
Thaer-Bibliothek
UC-NRLF
$B 314 779
SCHUBERT'S
Landwirtschaftliche
BAUKUNDE
Verlag von Paul Parey in Berlin
Digitized by Google

J. C. Schubert's

Landwirtschaftliche Baukunde.

Fünfte Auflage

vollständig neu bearbeitet von

Alfred Schubert,

Lehrer der Bauwissenschaften an der Königl. sächs. Baugewerkschule zu Zittau i. S.



Mit 179 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Berlin.

Verlag von Paul Parey.

Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen

1889.

Vorwort.

Zur Bearbeitung einer fünften Auflage dieses ca. 30 Jahre alten und rühmlichst bekannten Handbuches, vom Verleger herangezogen, erachtete ich es als Sohn des bereits verstorbenen Verfassers als Ehrenpflicht eine solche Bearbeitung des Werkes in allen Teilen mit größter Gewissenhaftigkeit vornehmen zu sollen.

So erstreckt sich die Neubearbeitung zunächst auf eine streng einheitliche Durchführung des neuen Gewicht- und Maßsystemes in Text und Illustrationen, so wie auf eine Revision der letzteren. Des weiteren auf eine gänzliche Umarbeitung und vielfache Bereicherung des Werkes in textlicher Beziehung, welche sich im Hinblick auf die im letzten Dezennium gemachten bedeutenden Fortschritte im landwirtschaftlichen Bauwesen als nötig herausstellte.

Dieselbe war bei dem, für die der Thaerbibliothek einverleibten Werke vorgeschriebenem, Umfang nur durch eine Reduktion einzelner untergeordneter Teile, sogar durch Fortlassung unwesentlicher z. B. der Ziegelfabrikation und Kalkbrennerei zu ermöglichen, ohne daß hierdurch dem Wert des Werkes geschadet worden ist.

In illustrativer Beziehung hat das Werk ebenfalls und zwar in den Kapiteln über Schafställe und Molkenhäuser eine nötige Bereicherung erfahren.

Möge deshalb auch diese fünfte Auflage des Werkes freundliche Aufnahme in den Kreisen der Landwirte und Techniker finden.

Zittau, im Frühjahr 1889.

Der Herausgeber.

Inhalt.

Erster Teil.

Baumaterialienkunde.

Seite

A. Maurermaterialien.

I. Die Steine 1

1. Der Kalkstein 2
2. Der Sandstein 2
3. Der Thon- oder Tafelschiefer 3
4. Der Granit 3
5. Der Glimmerschiefer 4
6. Der Eisenstein 4
7. Der Basalt 4
8. Die Basalt- und die Naphelin-Lava 4
9. Der Traß 5
10. Der Tuffstein (Kalktuff) 5
11. Das Bimssteinkonglomerat 5
12. Der Trachyt 6
13. Der Thon und der Lehm 6

Gebrannte Steine, Chamottesteine, Dachziegel 2c. 7

Bausteine aus ungebranntem Lehm 11

II. Verbindungsmaterialien 12

B. Bauholz 14

Kennzeichen der Güte des Eichenholzes 15

Kennzeichen der Güte des Nadelholzes 15

Fällen und Beschlagen des Bauholzes 16

Einteilung des Nadel-Bauholzes 16

Aufbewahrung des Bauholzes 17

Dauer des Holzes 17

Mittel, die Dauer des Bauholzes zu vermehren 18

Der laufende oder der Hausschwamm 19

C. Metalle 21

D. Nebenmaterialien 25

Zweiter Teil.

Beschreibung der wichtigsten Bauarbeiten.

Seite

I. Erdarbeit 31
1. Lehre vom Grund und Boden, Beton, Roste, Spundwände, gesenkte Mauerbrunnen 31
2. Vom Aufgraben des Bauplatzes 42
3. Von der Anlage und der Tiefe der Fundamente 42
Mittel gegen das Aufsteigen der Grundfeuchtigkeit im Mauerwerk 43
II. Die Arbeiten des Maurers 45
A. Mauern aus künstlichen Steinen 45
B. Mauern aus natürlichen Steinen 47
C. Mauern aus Erdmaterial 48
Abputz der Pisémauern 50
Putz auf Mauern von gerammten Erdquadern 52
D. Mauern aus Kalk und Sand 53
Bogenkonstruktion 54
Gewölbe 55
Feuerungsanlagen 56
Putzarbeiten 56
Pflasterarbeiten 57
III. Die Arbeiten des Zimmermanns 58
Riegelwand, Bretterwand, Bohlenwand 58
Blockwand 61
Balkenlage 62
Von den Dächern im allgemeinen 63
Konstruktion des Dachgerüstes 64
Hänge- und Sprengewerke 68
Konstruktion der Zwischendecken 69
Konstruktion der Thüren 75
IV. Die Dachdeckungen 76

Dritter Teil.

Materialbedarf, Kostenbestimmung, Taxation und Verdingung.

A. Materialbedarf.
I. Maurerarbeiten 82
II. Zimmerarbeiten 85
III. Lehmarbeiten 86
IV. Dachdeckungen 87
Steinpflaster 88
B. Kostenbestimmung.
I. Maurerarbeiteiten 88
a. Mauerwerk 88
b. Gewölbe 89
c. Feuerungsanlagen 89
d. Fußböden 89
e. Putzarbeiten 90
II. Zimmerarbeiten 90
a. Schneiden, Zurichten und Aufstellen des Holzes 90
b. Fußböden und Decken 90
c. Treppen 91

Seite
d. Thüren, Thore und Lucken 91
e. Zimmerarbeiten für Stallungen 91
III. Schreinerarbeiten 92
IV. Schmiede- und Schlosserarbeiten 93
V. Glaserarbeit 93
VI. Anstreicherarbeit 93
VII. Lehmarbeit 94
VIII. Dachdeckungen 94
IX. Pflasterarbeit 94
X. Abbruchsarbeiten 94
C. Taxation 94
a. Massivbau von Bruch- oder Ziegelsteinen 95
b. Holz- und Fachwerksbau von Nadelholz 95
c. Massivbau in Lehm oder Kalksand 96
D. Verdingung 96

Vierter Teil.

Der Wirtschaftshof und die landwirtschaftlichen Gebäude.

I. Auswahl des Platzes und Lage der Gebäude, aus denen ein Wirtschaftshof bestehen soll 100
Deutsche Höfe 100
Englische und schottische Höfe 113
II. Gebäude und bauliche Vorichtungen, welche zur Unterbringung der gewonnenen Feldfrüchte und Produkte dienen 116
1. Die Feimen und Harfen 117
A. Feimen 117
a. Die einfache Heufeime 117
b. Die einfache Getreidefeime 117
c. Die holländische Feime 120
d. Die englische, länglich-viereckige Feime 120
e. Die englische pyramidale Feime 121
f. Die englische runde Feime 122
g. Die nordamerikanische Feime 125
B. Harfen 125
a. Die einfache Harfe 125
b. Die doppelte Harfe 126
C. Pfostenscheune 126
2. Die Scheunen 128
a. Die deutsche Getreidescheune 128
b. Gebäude für Maschinenbetrieb 138
c. Stroh- und Heuscheune 140
d. Die Tabaksscheune 140
e. Die Torfscheune 141
3. Die Speicher und Magazine 142
4. Keller, Mieten und Eiskeller 148
III. Die Gebäude zur Unterbringung des Viehes 154
1. Pferdeställe 154
2. Rindviehställe 173
3. Schafställe 191
4. Schweineställe 199
5. Federviehställe 204

Seite
6. Bienenhäuser 208
7. Dungstätten 210
IV. Gebäude und bauliche Anlagen für häusliche Gewerbe, Wohnhäuser 215
1. Backöfen 215
2. Obstdarren 219
3. Räucherkammern 220
4. Molkenhäuser 221
5. Wohnhäuser 224
Feuerungsanlagen 228
Russische oder schwedische Oefen 229
Kachelöfen, eiserne Windöfen, Kanonenöfen 229
Cirkulieröfen, Mantelöfen 230
Füllöfen für Coaks und Anthracit-Kohlen 230
Luft- und Wasserheizung 231
Wohnhäuser in Verbindung mit Stallung und Scheune . 232
6. Familienhäuser 233

Fünfter Teil.

Einfriedigungen und Brunnen.

1. Einfriedigungen 241
2. Brunnen 246

Erster Teil.

Baumaterialienkunde.

A. Mauermaterialien.

I. Die Steine.

Man unterscheidet natürliche und künstliche Steine. Die natürlichen Steine teilt man wieder ein in Bruchsteine, Geschiebe und Feldsteine.

Die Bruchsteine werden aus anstehenden Felsen in Steinbrüchen gebrochen und entweder roh zum Mauerwerk verwendet, oder zu Quadern verarbeitet, d. h. in regelmäßige Formen gebracht. Bruchsteine müssen im Mauerwerk grade so verlegt werden, wie sie im Felsen gelegen haben, weil sie nur so die größte, rückwirkende Festigkeit, d. i. den größten Widerstand gegen das Zerdrücken, besitzen.

Geschiebe sind Steine, die in unregelmäßigen Blöcken und vereinzelt für sich vorgefunden werden; durch Pulver oder Keile in kleinere Stücke zersprengt, finden sie dieselbe Anwendung, wie die Bruchsteine.

Feldsteine findet man auf dem flachen Lande mehr oder minder tief in der Erde versenkt; sie haben eine unregelmäßige, abgerundete Gestalt und bestehen aus allen möglichen Steinarten. Die Feldsteine benutzt man zu Umfassungsmauern der Gehöfte, indem man sie möglichst lagerhaft aufeinander schichtet und die Zwischenräume mit Lehm oder Moos ausfüllt.

Mittelgroße Feldsteine werden zum Straßenpflaster benutzt, während ganz kleine mit dem Hammer zerschlagene zum Chausseebau dienen. Feldsteine von großen Volumen und guten Lagerflächen werden auch wohl zum Bau von Scheunen, zur Herstellung von Sockeln der Wohngebäude u. s. w. verwendet.

Alle Steine, die im Bauwesen Anwendung finden sollen, müssen

1) hinreichende Festigkeit gegen das Zerdrücken besitzen. Man erkennt diese Eigenschaft besonders an ihrer größeren Schwere im Vergleich zu ihrem Volumen, an hellem Klang, glattem Bruche und an der Feinkörnigkeit der Bruchfläche.

2) möglichst frei von fremdartigen Bestandteilen (z. B. Eisen- und Manganoxyd) sein, durch welche die Steine schnell verwittern.

3) ohne Risse und Spalten sein, da durch dieselben die Feuchtigkeit in das Steininnere gelangt, bei eintretendem Froste gefriert, sich ausdehnt und den Stein zersprengt.

4) nicht die Eigenschaft besitzen, die Feuchtigkeit der Luft leicht aufzunehmen und lange fest zu halten, d. h. sie dürfen nicht „hygroskopisch“ sein.

5) die zu Feuermauern zu verwendenden Steine müssen dem Feuer ausgesetzt, nicht leicht Risse bekommen und nicht an ihrer Oberfläche schmelzen (kalzinieren), d. h. sie müssen feuerfest sein, und endlich

6) salzfrei sein, besonders da, wo sie mit tierischen Abgängen in Berührung kommen oder den Ausdünstungen der Tiere (wie in allen Ställen) ausgesetzt sind. In diesem Falle werden sie bald zerstört und wirken auch zerstörend auf die Baumaterialien ein, die mit ihnen in Berührung kommen.

Die im Bauwesen zumeist gebrauchten Steinarten sind folgende:

1. Der Kalkstein.

a) der gemeine dichte Kalkstein, (kohlensaure Kalkerde, mehr oder weniger vermischt mit Kieselerde, Thonerde, Kalkerde und Eisenoxyd) von gelblich-grauer oder bläulicher Farbe und ohne Politurfähigkeit. Seine Anwendung findet er zu Fundamenten und Gebäudesockeln, auch wohl zum aufgehenden Mauerwerk derselben, wenn er billiger als anderes Material zu haben ist; im Wasserbau zu Schleusenwänden, Wehren, Brücken und Ufermauern.

Zu letzteren sind aber nur die härtesten zu verwenden und verdient hierbei der blaue Kalkstein den Vorzug. In manchen Gegenden wird der Kalkstein zum Wegebau und Pflastern benutzt, ist aber nur ein Notbehelf, da er keinem schwerbelasteten Wagen zu widerstehen vermag.

Zu Feuermauern ist nur der rötlich-gelbe Kalkstein, welcher mehr Kieselerde enthält, benutzbar.

b) der Marmor, von sehr verschiedener Farbe, feinem Korn und Politurfähigkeit, wird zu Bildhauerarbeiten verwendet oder als architektonischer Schmuckstein gebraucht.

2. Der Sandstein.

Der Sandstein besteht aus meist gleich großen runden Körnern, den Ueberresten von kieselartigen Gebirgsmassen, welche mit einem Bindemittel als Thon-, Kiesel- oder Kalkerde, Eisenoxyd unter einander verbunden sind. Derselbe ist für die meisten Länder jetzt das, was der Marmor für die Griechen und Römer war, nur ist seine Verwendung in der Baukunst noch vielfacher; da er sich leichter bearbeiten läßt und viel billiger ist. Außer zu Façadenarbeiten bei den Landgebäuden verwendet man die härtesten Sandsteine noch zu Krippen, Wassertrögen, Mühlsteinen u. s. w.

Man unterscheidet nach den genannten Bindemitteln vier verschiedene Arten von Sandstein:

a) Der kieselartige Sandstein, der härteste und beste von allen. Er erhärtet in der Luft mehr und mehr und eignet sich vorzüglich zu Wasserbauten, zu Mühlsteinen, ist aber seiner Härte wegen schwer zu bearbeiten.

b) Der kalkartige Sandstein, welcher Luft und Wasser lange widersteht, aber die Berührung mit Feuer weniger vertragen kann; enthält er Mangel, so dauert er auch an der Luft nicht lange.

c) Der thonartige Sandstein zieht die Luftfeuchtigkeit an und giebt feuchte Wohnungen. Ist ihm Glimmer beigemischt, so widersteht er unter allen Sandsteinen dem Feuer am besten.

d) Der eisenschüssige Sandstein, dessen Bindemittel halbverkalkter Eisenkalk oder Eisenocker ist, gehört zu den veränderlichsten und am wenigsten wetterfesten Steinen. Im Feuer hat er, wenn ihm nicht sehr viel Thon beigemischt ist, fast gar keine Dauer.

Auch die Grauwacke wird zu den Sandsteinen gerechnet, da sie ein Konglomerat von Quarz, Thonschiefer, Porphyr und Kalk ist, welches durch ein Thonschiefer-Bindemittel zu einem sehr harten Steine vereinigt erscheint. Die Grauwacke hat dunkelgraue oder bräunliche Farbe, bricht plattenartig, ist sehr dauerhaft und verbindet sich sehr gut mit Mörtel, giebt trocknes Mauerwerk und gehört daher zu den geschätztesten Bausteinen.

3. Der Thon- oder Tafelschiefer.

Der Thonschiefer (kieselsaure Thonerde) von verschiedener, meist aber blaugrauer Farbe, bricht in mehr oder weniger dünnen Tafeln von denen die dünnsten zur Dachdeckung, die stärkeren zum Belegen von Fußböden, zu Bekleidungen der Wände in Pferdeställen, zu Abteilungswänden in Rindviehställen und in Pissoirs, zu Tischplatten u. s. w. verwendet werden.

Ein guter Dachschiefer muß frei sein von Quarz, Kohlenstoff, von Eisenoxyd und namentlich Schwefelkies sein, welch' letzterer in Form kleiner goldgelber Körner eingesprengt ist. Seine Tauglichkeit wird dadurch ermittelt, daß er auf Holzkohlen geglüht, sich nicht abblättert und keinen Schwefelgeruch ausströmt (Zersetzung des Schwefelkies) heiß ins Wasser geworfen, darf er nicht reißen, muß angeschlagen einen hellen Ton von sich geben, und mit Säuren begossen,nicht aufbrausen.

4. Der Granit.

Derselbe besteht aus Quarz, Feldspat und Glimmer und bildet als Gebirgsart die höchsten ausgedehntesten Gebirge unserer Erde, die sich besonders durch ihre Nacktheit auszeichnen; er ist zumeist von grauer, grau-schwarzer seltner roter und grüner Farbe. Des großen Quarzgehaltes wegen ist er sehr hart und deshalb schwer zu bearbeiten. Er wird daher nur als roher Bruchstein oder bearbeiteter Quader im Land- und Wasserbau, mehr aber zum Beschottern und Pflastern von Straßen zu Trottoirplatten, Mühlsteinen u. s. w. gebraucht.

5. Der Glimmerschiefer.

Derselbe besteht aus Quarz und Glimmer, hat schieferiges Gefüge, ist von geblich oder grünlicher Farbe, welche durch den Glimmer einen silberartigen Glanz erhält.

Den feinschiefrigen braucht man zum Dachdecken, wobei er den Thonschiefer, was Dauer und leichtere Bearbeitung betrifft, sogar vorzuziehen ist. Der dickschiefrige kann, wenn er viel Quarz besitzt, zu Mauern über die Erde verwendet werden.

6. Der Eisenstein.

Das Wiesen-, Sumpf- oder Mooreisen, läßt sich mit dem Hammer gut bearbeiten, widersteht dem Feuer und bleibt in aller Witterung stets unverändert. Aus der rötlichen Farbe des stehenbleibenden Regenwassers, sowie aus losgerissenen Stücken, die man an der Oberfläche findet, schließt man auf sein Vorhandensein. In den gebirgigen Teilen von Schlesien wird dieser Eisenstein schon lange mit Vorteil angewendet. Werden hierbei die Mauerecken und Fenstereinfassungen von gebrannten Ziegeln hergestellt und mit Kalkmörtel verputzt, so erhalten jene Gebäude ein angenehmes Aeußere.

7. Der Basalt.

Derselbe besteht aus Kieselerde, Thonerde und Eisen, mit eingesprengten, gelblich grünen Olivinkrystallen; er ist schwarz oder schwarzblau von Farbe, muschlig im Bruche, fühlt sich mager und kalt an und schwitzt in der Mauer, da sich die Wasserdämpfe der Luft verdichtet an ihm niederschlagen, eine Erscheinung, die man auch beim Schiefer und Marmor bemerken kann. Man unterscheidet nach der Form, in welcher er beim Brechen sich darstellt, Tafel- und Säulenbasalte, welche beide im Landbau nur zu Fundamenten, im Wasserbau aber zu allen Mauern verwendet werden und ein unzerstörbares Material abgeben. Für letzteres sprechen die vielen in der Rheinprovinz aufgefundenen alten Römermauern. Da der Basalt, trotz seiner Härte sich sehr leicht zerschlagen läßt, bietet er das beste Chausseematerial dar; zum Straßenpflaster wird er zwar auch vielfach verwendet, wird aber bald glatt in seiner Oberfläche.

8. Die Basalt- und die Nephelin-Lava.

Die Basalt-, auch Augit-Lava genannt, ist fast schwarz, sehr dicht und hart und von Basalt kaum zu unterscheiden. Der regelmäßigen Bearbeitung widerstehend findet sie nur beim Chausseebau Anwendung, während die mit dem Hammer regelmäßig bearbeitbare Nephelinlava eine größere Bedeutung hat. Ihre Farbe ist schwärzlich grau, die Oberfläche sehr porös mit vielen erbsengroßen Löchern, wodurch dieselbe sehr scharf und rauh wird und der Stein sich besonders zu Mühlsteinen eignet. Die bedeutendsten und bekanntesten Nephelinlava-Brüche sind die von Niedermendig am Rhein, wo die Lava unterirdisch gebrochen wird und

den viel verwendeten Niedermendiger Stein liefert. Diese Lava befand sich als vulkanisches Produkt anfänglich im geschmolzenen Zustande und sind die unteren Massen, da sie einen größeren Druck als die oberen auszuhalten hatten, beim Erstarren dichter und weniger porös als die letzteren. Die unteren also dichteren Massen verwendet man zu Quadern, Trottoirplatten, Bordsteinen, Pflastersteinen, Sockelgesimsen, Treppenstufen u. s. w., überhaupt überall dort, wo der Stein den Witterungseinflüssen und der mechanischen Abnutzung besonders stark ausgesetzt ist, da er diesen Einwirkungen besser als jeder andere Baustein widersteht. Auch zu Wasserbauten ist er mit bestem Erfolge und dies schon in der Römerzeit angewendet worden. Von seiner bis in die Gegenwart dauernden Unverwüstlichkeit legt z. B. die alte Moselbrücke bei Trier ein glänzendes Zeugnis ab.

9. Der Traß.

Der Traß, ein sogenanntes Tuffgestein, ist dadurch entstanden, daß vulkanische Auswürflinge, wie Sand und Asche, sich nachträglich mehr oder weniger fest verbunden haben. Der bekannte Traß wird im Brohlthal am Rhein gewonnen und besteht aus pulverisiertem und wieder vereinigtem Bimsstein mit eingesprengten größeren Bimssteinstücken. Im Brohlthale steht er 22 bis 40 m hoch an; er ist von unreiner, gelblicher oder graubläulicher Farbe, hat eine rauhe, löcherige Oberfläche, erdigen Bruch und verbindet sich gut mit Mörtel. In größerer Grubentiefe wird der Stein immer fester und in der tiefsten Lage sehr hart. Als Baustein verwendet wird er in der Luft immer fester und härter. Im Mittelalter fand der festere Stein vorzugsweise als Baustein Verwendung, namentlich am Mittel- und Niederrhein, wie dies z. B. viele Kirchen beweisen. Auch gemahlen und zu 2 Teilen mit 1 Teil gelöschten Kalk vermischt, giebt er einen vortrefflichen Wassermörtel für Erd- und Wasserbauten, zu welchem Zwecke er schon von den Römern sehr viel verwendet worden ist.

10. Der Tuffstein (Kalktuff).

Der Tuffstein kommt, wenn auch nicht in mächtigen Lagern, so doch häufig vor, ist von gelblich weißer, ockergelber, aschgrauer oder grauweißer Farbe und ist teils mehr oder weniger porös, teils auch wohl dicht und fein. Er verbindet sich rasch und fest mit Mörtel, läßt sich leicht und scharf bearbeiten und widersteht der Verwitterung sehr gut. Die poröse Art wird ihrer Leichtigkeit wegen zu Gewölben angewendet, während die feineren, dichten Steine als Hausteine Verwendung finden. Der Tuffstein, der vulkanischen Ursprungs ist, kommt am Rhein vor und zwar am Laacher See.

11. Das Bimssteinkonglomerat.

Bimssteinkonglomerat findet sich vorzugsweise auf der rechten Rheinseite, bei Bendorf und Engers und wird Bendorfer Sandstein genannt. Dieses Konglomerat ist Bimssteinsand, der durch ein thoniges Binde-

mittel zu einer porösen, ziemlich festen und leicht zu bearbeitenden Masse verbunden erscheint, aus welcher man kleine, regelmäßige Steine schneidet, die ihrer Leichtigkeit wegen vorzugsweise bei Gewölben, die nur sich selbst zu tragen haben und zur Ausmauerung von Fachwänden im Inneren von Gebäuden Anwendung finden. Solche Steine werden aber auch unter dem Namen „Schwemmsteine" künstlich hergestellt, indem man groben Bimssteinsand mit Kalkmilch anrührt, die Masse formt und trocknet.

12. Der Trachyt.

Der Trachyt ist ebenfalls vulkanischen Ursprunges und bildet die Hauptmassen des rheinischen Siebengebirges; in einzelnen Kuppen kommt er auch im Westerwald und der Eifel vor. Der Trachyt des Siebengebirges tritt in zwei verschiedenen Arten, dem Drachenfelser und dem Wolkenburger Trachyt, auf. Der erstere, schon von den Römern benutzt, alsdann in größerer Menge als Baustein zum Kölner Dom angewendet, besteht aus dichtem Feldspat mit eingesprengten Feldspatkrystallen. Der letzteren wegen ist das Gestein aber nicht witterungsbeständig, da die Krystalle auswittern, in ihren Hohlräumen das Wasser stehen bleibt, darin gefriert und den Stein schließlich auseinander treibt. Aus diesem Grunde mußten am älteren Domteile viele Auswechselungen von Werkstücken vorgenommen werden. Später verwendete man am Dome den Wolkenburger Trachyt, dessen Grundmasse, ebenfalls aus dichtem Feldspat bestehend, von glasigen Feldspatkrystallen gänzlich frei ist, aber häufig Hornblende- und Glimmerkrystalle enthält. Des fehlenden Feldspats wegen verwittert dieser Trachyt nur sehr wenig, läßt sich zu architektonischen Zwecken wie auch zur Pflasterung gut benutzen. Eine ausgedehnte Anwendung im Bauwesen und zwar als Quaderstein, zu Sockel-Gesimsen, Fenster- und Thüreinfassungen, Säulen ꝛc. hat eine Abart des Drachenfelser Trachytes, der sogenannte Berkumer, gefunden. Derselbe kommt auf der linken Rheinseite bei Berkum, Regbzk. Köln, vor und enthält auch glasige, aber sehr kleine und feste Feldspatkrystalle.

13. Der Thon und der Lehm.

Der Thon, aus verwitterten, aufgelösten Steinen entstanden, findet sich in Lagen verschiedener Mächtigkeit vor. Er hat eine weißliche, blau graue, braunrote oder gelbliche Farbe und ist meistens mit Kieselerde, Eisenoxyd, Mergel, Muscheln, Steinen u. s. w. verunreinigt. Je nach der geringeren oder größeren Reinheit unterscheidet man 1) Lehm, 2) Letten, 3) Mergelerde, 4) Ziegelthon, 5) Töpferthon, 6) Pfeifenthon, 7) Porzellanthon. Im allgemeinen bezeichnet man jeden Thon, welcher durch Eisenoxyd seine gelbliche oder bräunliche Farbe erhalten hat, mit dem Namen Lehm.

Der Lehm hat seiner vortrefflichen Eigenschaften wegen eine vielseitige Anwendung im Baufache gefunden. Der Einwirkung des Feuers gänzlich widerstehend, wird er hart und fest, d. h. er brennt sich und wird zu

einem künstlichen Stein. Man benutzt diese Eigenschaft des Lehmes, um aus ihm Ziegelsteine u. s. w. zu formen und zu brennen. Der hierzu brauchbare Lehm darf weder zu fett, noch zu mager sein; denn ist er zu fett, so werfen und reißen die Steine beim Brennen; ist er zu mager, so werden sie zu porös und mürbe, also nicht fest genug. Zu fetten Lehm muß man durch verhältnismäßige Sandzugabe magerer, zu mageren Lehm durch Sandentziehung fetter machen. Auf jeden Fall ist es aber gut, wenn dem eigentlichen Ziegelbrennen ein Probebrennen vorausgeht, um sich über die Brauchbarkeit der Steine ein Urteil bilden zu können. Sehr häufig findet sich Kalk in der Ziegelerde vor, der in 5 prozentiger und gleichmäßiger Verteilung nichts schadet, in größerer Masse jedoch und dazu in einzelnen Nestern vorkommend, dem Ziegel sehr nachteilig wird. Der in starker Menge beigemischte Kalk wird beim Brennen der Steine zugleich mitgebrannt, nimmt in diesem Zustande begierig die Luftfeuchtigkeit und Mörtelwasser auf, löscht sich alsdann und die bei letzterem Vorgang entstehende Volumenvergrößerung wird den Stein zersprengen. Wie schon erwähnt, findet sich auch Eisenoxyd in der Ziegelerde vor, welches ganz nach der vorhandenen Menge dem Steine beim Brennen mehr oder weniger rötliche Farbe giebt und ihn auch fester macht. Beim Formen der Steine ist zu berücksichtigen, daß dieselben beim Brennen etwas kleiner werden (schwinden) und daß man sie deshalb um so viel, als sie schwinden, von vornherein größer formen muß.

Außer zu gebrannten Ziegelsteinen wird der Lehm auch zur Fabrikation ungebrannter Steine, der sogenannten „Luftziegel“ oder Lehmsteine verwendet, welche an der Luft nur gut getrocknet werden. Des weiteren wird der Lehm seiner hervorragenden Eigenschaft wegen, wasserundurchlässig zu sein und die Feuchtigkeit abzuhalten, für verschiedene Zwecke verwendet. Besonders fetten Lehm verwendet man zur Isolierung der Fußböden gegen Feuchtigkeit, bei Lehmstrichen unter dem Pflaster von Kellerräumen, Stallfußböden. Dann schützt man Dungstätten und Abortgruben durch Lehmlagen gegen das Durchsickern der Jauche in's Erdreich. Ebenso werden die Tennenböden aus Lehmestrich gebildet und Holzteile, welche mit Erde in Berührung kommen, mit Lehmumhüllung versehen, welche konservierend auf das Holz einwirkt.

Gebrannte Steine (Ziegelsteine rc.).

Bis zum Jahre 1872 sind in Deutschland drei verschiedene Sorten Ziegel in Bezug auf Maßdimensionen in Anwendung gewesen. Seit genanntem Jahre aber werden in Deutschland nur noch Ziegelsteine verwendet, welche 25 cm lang, 12 cm breit und 6,5 cm dick sind. Die Güte eines Ziegels erkennt man keineswegs an seiner helleren oder dunklen, gelblichen oder rötlichen gleichmäßigen Farbe allein, da gute Ziegel in allen Farben vorkommen können. Ein besseres Kennzeichen ist der helle Klang, den der Ziegel von sich giebt, wenn er mit dem Hammer geschlagen wird. Ein guter Ziegel darf beim Transport nicht zerbrechen, er muß sich mit dem Hammer gut bearbeiten und in jede

beliebige Form bringen lassen. Auf seiner Bruchfläche darf man weder Kieselsteinchen noch Kalknester bemerken, sie muß vielmehr eine gleichmäßige Textur zeigen.

In das Wasser getaucht, darf er nicht zu viel von demselben einsaugen und das aufgenommene Wasser auch nicht zu lange festhalten. Von anderen gebrannten Ziegelsteinen sind noch zu erwähnen:

1) Die hohlen Ziegelsteine, die nach bestimmten Formen und durch Maschinen zuerst in England angefertigt worden sind; sie bilden ein vollständiges System von Röhren in den Wänden, die sowohl zur Ventilation, wie auch zur Heizung der von solchen Wänden umschlossenen Räume benutzt werden können. Außerdem ist zu bemerken, daß die eingeschlossene Luft, als schlechter Wärmeleiter, die inneren Räume im Winter warm, im Sommer kühl erhält und daß die Ziegel selbst ziemlich leicht sind, mithin auch zur Herstellung der Decken in Ställen mit Vortheil benutzt werden können.

2) Gesimsziegel von verschiedener Größe und Form, die nach Schablonen bestellt und in den Ziegeleien besonders gefertigt werden. Die gangbarsten dieser Ziegel sind übrigens heute in besseren Kunstziegeleien stets vorrätig zu haben.

3) Kessel- oder Brunnenziegel von keilförmiger Gestalt, so daß die Fugen nach einem Mittespunkte zusammenlaufen; sie werden meistens für einen lichten Durchmesser von 0,75 bis 1,0 m, wohl auch bis 1,75 m gefertigt.

4) Die Fliesen oder Pflastersteine, quadratförmige Platten von angemessener Dicke; von diesen sind noch 3 Formen gebräuchlich, nämlich:

Die große Form, von 31 cm im Quadrat und 5 bis 8 cm Dicke.
Die mittlere Form, von 26 cm im Quadrat und 5 cm Dicke,
die kleinere Form, von 21 cm im Quadrat und 5 cm Dicke.

Schließlich sind von den gebrannten Ziegelsteinen noch zwei Arten zu erwähnen, welche aus feuerfestem Thon bestehend nur bei Feuerungsanlagen Anwendung finden. Diese zwei Arten sind:

5) Die Backofensteine. Es sind gebrannte Fliesen von 39—52 cm im Quadrat und 5—7 cm Dicke, die zur Herstellung des Herdes bei Backöfen gebraucht werden.

6) Die Chamotteziegel. Sie werden überall dort nöthig, wo ein großer Hitzgrad erzeugt wird, wie z. B. bei Dampfkesselfeuerungen, Kalköfen u. s. w. Diese Ziegel bestehen aus $^1/_3$ feuerfestem Thon (Porzellanerde) und aus $^2/_3$ zu Pulver gesiebtem Chamottemehl (gemahlene, nicht verglaste, aber gebrannte Porzellankapsel-Scheiben). Diese Mischung wird mit Wasser angerührt, geformt und gebrannt. Die Größe der Steine ist verschieden, die Farbe weißlich, der Bruch feinkörnig, und ihre Bearbeitung mit dem Mauerhammer leichter als die des gewöhnlichen Ziegelsteines. Der Mörtel, mit welchem die Chamotteziegel vermauert werden, muß ebenfalls feuerfest sein und wird deshalb aus der weichen Masse des Steines durch Zusatz von etwas Wasser bereitet.

Zu den gebrannten Ziegelsteinen sind auch die Dachziegel zu rechnen. Die Anfertigung derselben erfordert einen sehr guten Thon

und müssen die Ziegel mit Sorgfalt gebrannt werden, da sie dem Einfluß der Witterung am meisten ausgesetzt sind. Zur größeren Dauer werden die Dachziegel an vielen Orten mit einer Schutzglasur von Salz, Bleiglätte und Braunstein, oder von gebranntem Kalk und Steinkohlenstaub versehen, welche jedoch nicht so haltbar ist, als es den Anschein hat. Während eines heißen Sommers oder strengen Winters blättert sich die Glasur nämlich ab und der Dachstein ist dann viel schlechter, als er je gewesen wäre, wenn man ihn nicht glasiert hätte. Um die Dachsteine aber haltbarer und undurchdringlicher gegen Nässe zu machen, bietet der Steinkohlenteer ein billiges und einfaches Mittel dar. Die Dachsteine werden mit dem Steinkohlenteer vollständig getränkt oder wenigstens ihre äußere Oberfläche bestrichen. Man hat verschiedene Arten von Dachziegeln:

1) Die sogenannten **Biberschwänze, Flachwerke, Ochsen-**

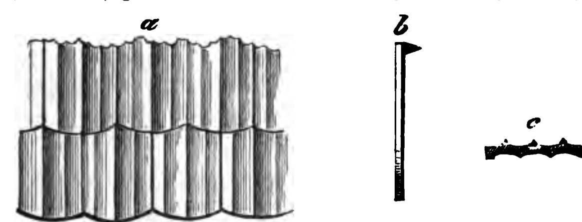


Fig. 1. Biberschwänze. Fig. 2.
a) Vordere, b) Seitenansicht, c) Durchschnitt.

zungen. (Fig. 1 u. 2) Dieselben sind 39 cm lang, 15 cm breit, 1 cm dick, so daß sie im Durchschnitt 3 Pfund wiegen; sie haben meistens obenstehende Gestalt.

Durch einen vom 4. Dezember 1888 datierenden Erlaß des Königl. Preuß. Ministeriums der öffentlichen Arbeiten sollen die Biberschwänze der erheblichen Uebelstände wegen, welche sich aus der zu großen Verschiedenheit in den obengenannten Abmessungen ergeben haben, fortab ein Normal-Format erhalten und zwar

die Länge von 365 mm
„ Breite „ 155 „
„ Stärke „ 12 „

Dieses Normalformat, welches vom 1. Juli 1891 ab gültig sein soll, erlaubt nur eine zulässige Abweichung von der Länge und Breite von höchstens 5 mm und von der Stärke höchstens 3 mm.

2) Die **Dachpfannen** (Fig. 3), besonders am Rhein, in Belgien und Holland gebräuchlich, haben im Querschnitt die Form eines liegenden lateinischen S; sie sind gewöhnlich 31 cm lang, 20 cm breit, 1 cm dick. Solche Pfannen auch aus Glas gefertigt, werden mit den gebrannten anderen, an einzelnen Stellen des Daches mit eingedeckt, um dem Dachraume Licht zu verschaffen.

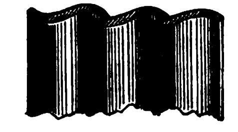


Fig. 3. Dachpfannen.

3) Die Hohlziegel; sie haben die Gestalt eines der Länge nach durchschnittenen hohlen, abgekürzten Kegels; ihre Länge beträgt 39 cm, ihre mittlere Breite 17 cm und ihre Dicke 1 bis 2 cm. Früher, besonders im Mittelalter, benutzte man diese Ziegel zur Deckung ganzer Dächer, in welchem Falle sie mit einer am breiteren Ende versehenen Nase auf die Dachlatten aufgehängt wurden. Ein solches Dach erforderte der schweren Ziegel wegen eine kostspielige, starke Dachkonstruktion. Jetzt braucht man die Hohlziegel nur noch zum Eindecken auswärts springender Dachkanten, (Firste und Grate) von Ziegeldächern u. s. w.



Fig. 4. Hohlziegel.

4) Die Falzziegel, ursprünglich französisches Fabrikat und deshalb auch französische Formsteine genannt, haben sich in letzten zwei Jahrzehnten auch in Deutschland langsam eingebürgert und werden zur Zeit auf manchen Ziegeleien in roter und blaugrauer Färbung hergestellt. Dieselben gewähren wenn sie sich beim Brennen garnicht verzogen haben, eine vollständige Dichtheit, außerdem eine größere Dauerhaftigkeit und

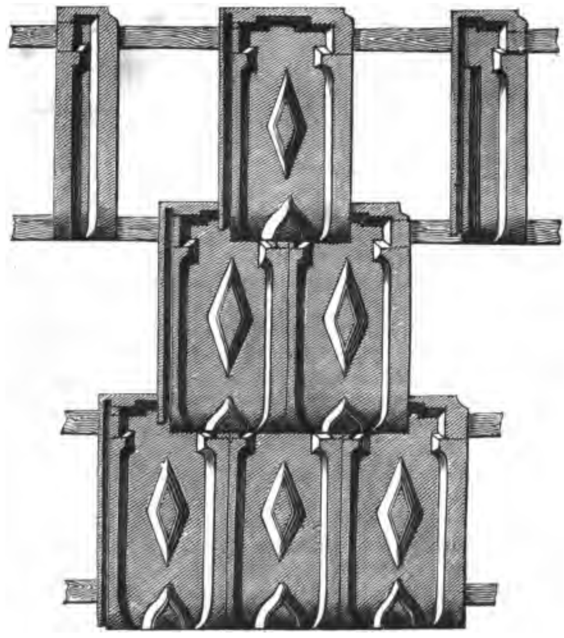


Fig. 5. Falzziegel.

eine schöne Form, welch' letztere die Dachflächen recht wirkungsvoll belebt. Einen besonderen Vorzug vor den Pfannendächern haben sie in der bei ihnen fortfallenden Einschmierung. Allerdings haben sie ein größeres Gewicht wie die Dachpfannen und erfordern deshalb ein stärkeres Dachgerüst als ein Pfannendach. Dafür liegen sie aber fester auf und werden deshalb nicht so leicht, wie die Pfannen, bei heftigen Stürmen abgehoben. Verfasser hat die Dächer einiger neuen Wirtschaftshöfe mit diesen Falzziegeln eingedeckt und nicht darüber zu klagen gehabt; auch stellen sich die Kosten, abgesehen von dem etwas stärkeren Holzwerk der Dachkonstruktion nicht höher, als die eines verschmierten, mit Schiefer umsäumten Pfannendaches. Voraussetzung für letzteres ist natürlich, daß die Falzsteine nicht durch weiten Transport, an und für sich zu sehr verteuert werden.

Die in Fig. 5 abgebildeten Falzziegel mit rautenförmiger Verzierung und verschobener vertikaler Verbindung, haben nach allen Seiten Falze, welche oben an der linken Seite aufwärts, unten und an der rechten Seite abwärts stehen. An den Enden des Daches sind natürlich auch halbe Ziegel zur vollständigen Eindeckung erforderlich.

Ungebrannte Bausteine (aus Lehm).

1) Die Luftziegel oder Lehmsteine; dies sind ungebrannte und wie der Name schon andeutet an der Luft hart getrocknete Ziegel. Da sich das Ziegelmaterial überall findet, so kann ein jeder Landwirt ohne große Kosten Luftziegel verfertigen. Die Größe ist die der gebrannten Ziegelsteine, und werden die Luftziegel ebenso vermauert, aber nicht mit Kalk-, sondern mit Lehmmörtel. Man wendet sie meistens auf dem Lande zu einstöckigen kleinen Gebäuden provisorischer Natur an, dann zu Umfassungsmauern, zu Rauchfängen, Schornsteinen und Brandmauern in hölzernen Gebäuden. Sämtliche Mauern aus solchen Luftziegeln erfordern einen ca. 50 bis 60 cm hohen aus guten, gebrannten Ziegelsteinen hergestellten Sockel.

2) Lehmpatzen. Dies sind regelmäßige Körper in Ziegelform, bestehend aus Lehm mit eingeknetetem, gehacktem Stroh (Häcksel), Flachsschäben, Gerberlohe, getrockneten Gräsern. Durch einen dieser Zusätze erhalten diese übrigens auch nur an der Luft vollständig hart zu trocknenden Steine eine größere Festigkeit. Die Größe derselben beträgt meistens 29 cm Länge, 14 cm Breite, 15 cm Dicke. Zu 1000 Stück dieser Lehmpatzen gehören 24 Fuhren Lehm à 0,37 cbm, 10 Bund Stroh und 220 l Flachsschäben. Sie werden auf dem Lande, im Norden von Europa, zum Bau von Familienhäusern, Scheunen 2c. angewendet, jedoch sind Luftziegel ihnen vorzuziehen.

3) Gerammte Erdquadern, zur Anfertigung derselben muß ein nicht zu fetter Lehm- oder guter Weizenboden genommen werden und soll ihre Anfertigung später bei der Erklärung des Pisé-Baues genau beschrieben werden. Es sei hier nur bemerkt, daß diese Erdquadern ein ganz vorzügliches und dabei billiges Baumaterial abgeben, das in keiner Weise den gebrannten Ziegelsteinen nachsteht.

4) Schlackensteine, welche aus zerkleinerten Schlacken der Glas-

und anderen Hütten unter Zusatz von gelöschtem hydraulischem Kalke geformt und auch an der Luft hart getrocknet werden. Sie geben vortreffliche Wölbsteine, welche beinahe eben so leicht wie Bimssandsteine, aber viel fester als diese sind.

II. Verbindungsmaterialien.

1) Der Kalk. Derselbe wird durch Brennen des unreinen, dichten, kohlensauren Kalksteines in eigens dazu erbauten Oefen gewonnen, und zwar dadurch, daß die dem Kalkstein innewohnende Kohlensäure und das chemisch wie mechanisch beigemengte Wasser durch die Hitze ausgetrieben wird. Dieser gebrannte Kalk, auch Aetzkalk oder lebendiger Kalk genannt, wird dann auf der Kalkbank mit Wasser gelöscht und hierauf in die sogenannte Kalkgrube gelassen, wo er so lange der Luft zum Trocknen ausgesetzt bleibt, bis sich an seiner Oberfläche Risse zu zeigen anfangen; ist dieser Fall eingetreten, so hat der Kalk die richtige Beschaffenheit zur Mörtelbereitung. Muß der gelöschte und eingesumpfte Kalk aber noch längere Zeit in der Grube verbleiben, so ist er gleich nach dem Sichtbarwerden der oben genannten Risse und Spalten gegen die Einwirkung der Luft durch starken Sandauftrag zu schützen. Zum Löschen des Kalkes darf nur weiches, salzfreies Wasser (kein Brunnenwasser) verwendet und weder zu viel noch zu wenig genommen werden; wird zu viel Wasser genommen, so ersäuft der Kalk, bei zu wenig Wasser verbrennt er, bleibt grieslich und löst sich nicht vollständig auf. Das Löschen muß mit Vorsicht und nicht übereilt werden; am besten ist es, wenn man zuerst so viel Wasser in die Kalkbank gießt, daß der nun hineingeworfene Kalk zerfällt, wobei man ihn mit der Kalkkrügge schnell auseinander reißt und nun noch so viel Wasser zufüllt, daß sich, bei unausgesetztem Durchrühren, eine gleichmäßige Kalkmilch bildet. Im ganzen rechnet man beim Löschen auf 1 cbm Kalk 1¼ cbm Wasser. Lösen sich im Wasser nicht alle Kalkstücke auf, so liegt es meistens daran, daß der Kalk entweder gar nicht oder totgebrannt (an der Oberfläche verglast) war.

Uebrigens werden nur die fetten Kalkarten auf die angegebene Weise gelöscht und in Gruben eingesumpft, die mageren werden auf der Baustelle mit Wasser benetzt und unmittelbar mit dem Sand zu Mörtel verarbeitet. Der zur Bildung des Kalkmörtels nötige Sand muß frei von thonigen und erdigen Bestandteilen sein, weshalb man am liebsten den Flußsand nimmt. Die gewöhnliche praktische Maurerprobe eines guten Sandes ist die, daß man etwas davon in der Hand zusammendrückt und reibt; fühlt sich dabei der Sand scharf an, so daß man jedes Körnchen einzeln zu bemerken glaubt, und läßt er beim Wegwerfen keine erdigen Teile und Unreinigkeiten in der Hand zurück, so hält man den Sand für gut und brauchbar. Das Quantum des Sandzusatzes hängt von der Beschaffenheit des Kalkes ab, „je fetter derselbe, desto weniger Sand, je magerer desto mehr Sand.“ Als bestes Mischungsverhältnis haben sich 1 Teil Kalk auf 2—3 Teile Sand bewährt. Es giebt zwei Arten von Kalk, nämlich den sogen. „gemeinen“

Baukalk und den „hydraulischen" Kalk, oder Cement. Der erstere wird zu allen Bauten über der Erde benutzt; der letztere, welcher die Eigenschaft besitzt, im Wasser schnell und stark zu erhärten, zu Wasserbauten. Die letztere Eigenschaft besitzt der hydraulische Kalk schon von Natur aus, oder sie ist ihm erst künstlich beigebracht worden; im ersteren Falle heißt er „natürlicher", im letzteren „künstlicher" Cement. So sind die Puzzolane, ein vulkanisches Produkt aus Lavatrümmern, das seinen Namen von Puzzolo bei Neapel hat und dem Traß sehr ähnlich ist, der Romancement, der Traß natürliche Cemente, während der Portland-Cement, der Loriot'sche Mörtel u. a. m. zu den künstlichen Cementen gehören.

Der Portland-Cement, ein grau-grünes Pulver, das gut in Fässern von 1 hl Inhalt (200 kg Gewicht) verpackt in den Handel kommt, erhärtet sowohl außer dem Wasser, als auch in demselben und wird deshalb nicht nur zu Wassermauern, sondern auch zum Putz von Gebäudesockeln, zum Vergießen von Haussteinfugen, Ausbessern von ausgesprungenen Steinkanten, zum Gießen von Kuh- und Pferdekrippen u. s. w. mit Vorteil verwendet. Wird der Portland-Cement zum Mauern verwendet, so kann man ihm 2—3 Volumteile, beim Gebrauche als Putzmörtel jedoch nur 1 Teil scharfen Mauersand beisetzen. Soll indeß der Cementmörtel auf Mauerwerk gut haften, so müssen vor Anfertigung des Bewurfes die Fugen 2 cm tief ausgekratzt und sauber gereinigt, wo möglich ausgewaschen werden; auch ist der fertige Bewurf sofern er der Luft ausgesetzt bleibt, noch mehrere Tage mit einer Brause täglich zu benetzen; unterläßt man dieses, so entstehen feine Risse, in die später Feuchtigkeit eindringt, welche bei eintretendem Froste gefriert und durch die dabei sich einstellende Volumenvergrößerung den Bewurf abstößt. Zum äußeren Vorputz wird mit Vorteil der sogenannte Kalk-Cementmörtel angewendet. Zur Herstellung desselben nimmt man auf etwa 25 Teile Kalkmörtel 1 Teil Cement. Letzterer wird im trockenen Zustande zuerst mit einem Weißpinsel mit Wasser benetzt und dabei mittelst einer Krücke fleißig gemengt, bis er die Beschaffenheit eines trockenen Breies hat, worauf man ihn unter fortwährendem Rühren so viel Wasser zusetzt, daß er zu Cementmilch wird und etwa das vierfache Volumen einnimmt. In diesem Zustande wird er über den Kalkmörtel geschüttet und rasch durchgerührt.

Wird der Cement zum Ausgießen von Hausteinfugen oder zum Ausbessern beschädigter Steine gebraucht, so verwendet man ihn entweder unvermischt, oder setzt ihm einen Teil Gruß von derjenigen Steinart bei, zu deren Ausbesserung er angewendet wird.

Der Loriot'sche Mörtel wird erhalten, wenn man 1 Teil durchgesiebtes Ziegelmehl und 2 Teile Sand mit so viel gelöschtem Kalke vermengt, daß ein Mörtel von gewöhnlicher Beschaffenheit entsteht, zu welchem dann noch frisch gebrannter pulverisierter Kalk in demselben Verhältnis wie Ziegelmehl zugesetzt wird.

Den roten Cement oder gemeinen Wassermörtel erhält man, wenn der gebrannte Kalk nach dem Brennen gelöscht und dann mit gestoßenen Dachziegeln und nicht verrosteten Eisenfeilspänen versetzt wird.

Einen guten hydraulischen Kalk giebt noch das Löschen desselben in einer verdünnten Eisenvitriol-Auflösung. Vicat giebt folgendes Mittel an, den gemeinen fetten Baukalk in hydraulischen Kalk zu verwandeln:

Der gemeine, gebrannte Kalk wird durch Besprengen mit Wasser pulverisiert, dann mit kieselhaltigem Thon durchknetet, hierauf in kleine Stücke geformt, getrocknet und nochmals gebrannt. Diese Masse wird dann mit dem gemeinen Kalk vereinigt, und giebt so einen guten hydraulischen Kalk.

2) Der Gips. Er wird erhalten, indem man den Gipsstein (schwefelsauren Kalk), ähnlich wie den Kalkstein, brennt. Dieses Brennen muß aber mit mehr Vorsicht geschehen. (Der Hitzgrad darf 120° C. nicht übersteigen) und dient dazu, das Krystallwasser aus dem Gipsstein zu entfernen, das von dem gebrannten Gips in der Luft wieder begierig eingesogen wird, weshalb er gut in Fässer verpackt gegen die Einwirkung der Luft geschützt sein muß. Guter gebrannter Gips muß in der Hand gedrückt und gerieben sich fett anfühlen. Gips darf nie zu Mauern verwendet werden, die der Feuchtigkeit der Luft ausgesetzt sind, am meisten kommt er zur inneren Architektur in Anwendung, und mit Thon versetzt zur Anfertigung von sogenannten Gipsestrichen, indem er 3,0—4,0 cm stark auf Balkenlagen oder Gewölben aufgetragen, mit Schlägeln gedichtet und schließlich geglättet wird.

1 Teil Gips 4 Teilen Kalkmörtel zugesetzt, macht den letzteren schneller erhärtbar, aus welchem Grunde auch diese Mischung zum Deckenputz verwendet wird. Eine Gipsmasse, die viel stärker als der gewöhnliche Gips erhärtet, die mit dem Hammer angeschlagen, klingt, und im Wasser sich so wenig auflöst, daß sie abgewaschen werden kann, wird auf folgende Weise erhalten:

Faustgroße, auf die gewöhnliche Weise gebrannte Gipsstücke werden in eine 35° warme Auflösung von 12% Alaun gethan und etwa 3 Stunden darin gelassen; hierauf müssen die Stücke bei gelinder Wärme getrocknet und dann zum zweiten Male gebrannt werden. Den auf solche Weise präparierten Gips rührt man bei der Verwendung am besten mit Wasser an, welches 8% Alaun enthält.

Eine Verzögerung der Erhärtung des Gipses wird auch dadurch hervorgerufen, daß man dem gebrannten, pulverisierten Gips 2—4 % fein gepulverte Eibischwurzeln zufügt und die innige Mischung mit 40 % Wasser zu einem Teige knetet. Die hierdurch gewonnene Masse gleicht fettem Thone, beginnt erst nach einer Stunde zu erhärten und ist nachher noch so zähe, daß sie sich schneiden, bohren, drehen und feilen läßt.

B. Bauholz.

Man unterscheidet Laubhölzer und Nadelhölzer; erstere haben wässerige, letztere harzige Säfte. Beide Arten sind im Bauwesen vielfach vertreten, und zwar finden Verwendung:

1) Zur Zimmerarbeit: Eiche, Pappel, Birke, Eberesche, Eller (zu Wasserbauten), Buche, Tanne, Kiefer, Fichte, Lärche. Von

den genannten Laubhölzern ist das Eichenholz, von den Nadelhölzern das Lärchenholz das dauerhafteste und beste Bauholz.

2) Zum Wagenbau: Hainbuche, Rüster oder Ulme, Esche, Nußbaum.

3) Zu Schreinerarbeiten: Eiche, Pappel, Ahorn, Akazie, Buche, Weide, Linde, fast alle Obstbaumarten, Tanne u. s. w.

4) Zum Maschinenbau:

a. Zu Gerüsten: Eiche, Apfelbaum, Birnbaum;

b. zu Werkzeugen: Weißbuche, Buchsbaum, Kastanienbaum, Apfelbaum, Esche. Am meisten kommen im Bauwesen zur Anwendung die Eiche, die Tanne, Kiefer und Fichte, weshalb es mir gestattet sei, etwas näher darauf einzugehen.

Kennzeichen der Güte des Eichenholzes.

1) Ist der Wipfel des Baumes abgestorben (zopftrocken) und stehen die Blätter sparsam, sind welk und gelb, so pflegt dies ein Zeichen von der inneren Verdorbenheit des Holzes zu sein.

2) Ebenso sind abnorme Beulen und Erhöhungen häufig mit Rinde überwachsene Risse und Spalten, die behufs einer genauen Untersuchung angebohrt werden müssen.

3) Unverhältnismäßige Stärke des Stammendes und ein hohler, dumpfer Klang beim Anschlagen mit einem Beilkopf sind ein untrügliches Zeichen eines hohlen, kernfaulen oder windrissigen Stammes, sowie das

4) Abfallen und wie von Schrot Durchlöchertsein der Rinde ein Zeichen des Wurmfraßes und innerer Schadhaftigkeit ist.

5) Findet man dagegen die Wurzel des stehenden Baumes nicht faul oder verstockt, sondern frisch und saftvoll, den Baum mit kräftigem Laube bedeckt, Stamm- und Zopfende verhältnismäßig stark und glatt, so pflegt dies ein Zeichen guter Beschaffenheit des Holzes im Stamme zu sein.

6) An frisch gefällten Bäumen ist das gesunde Aussehen des Stamm- und Zopfendes von Wichtigkeit für die Brauchbarkeit des Holzes.

Kennzeichen der Güte des Nadel-Bauholzes.

1) Nadelholzbäume, besonders Kiefernbäume, die auf Anhöhen wachsen, zieht man denen vor, die in niedrigen und sumpfigen Gegenden stehen, weil erstere durch Wind und Wetter mehr abgehärtet und fester geworden sind, als letztere; auch giebt der niedere Stand der Bäume häufig Veranlassung, daß dieselben anbrüchig und schwammig werden.

2) Schält man den Baum auf der Südseite an und schlägt mit einem Hammer auf die von Rinde entblößte Stelle, so kann man von einem hellen Klang auf einen gesunden, von einem hohlen, dumpfen Klang auf einen kranken Baum schließen.

3) Graue Erhöhungen und rötliche Vertiefungen der Rinde deuten

auf einen gesunden, hingegen weißliche Erhöhungen und graue Vertiefungen auf einen kranken Baum hin.

4) Ist der Baum gefällt, so zeigen hellrötliche Jahrringe mit blassen Zwischenräumen einen frischen und guten, hingegen hellgraue Jahrringe mit weißen, weichen und gekrümmten Zwischenräumen, einen abgestorbenen Baum an.

5) Bei einem gefällten Stamm ist die Fähigkeit den Schall fortzuflanzen, das sicherste Kennzeichen der Güte. Hält man nämlich das Ohr an das eine Ende des Baumstammes und läßt an das andere leise klopfen, so muß man dies deutlich hören können.

Fällen und Beschlagen des Bauholzes.

Die beste Zeit zum Fällen der Baumstämme ist die Winterzeit von Anfang Dezember bis Ende Februar, wo die Bäume noch nicht in den Saft getreten sind, da die Erfahrung gelehrt hat, daß diejenigen Stämme, welche außer jener Zeit, der sogenannten Wadelzeit, gefällt sind, bald faulen und wurmstichig werden, sich werfen und reißen; auch sind die Anfuhrkosten im Winter geringer, als im Sommer, einmal wegen der härteren Wege, das andere Mal, weil der Landwirt seine Fuhren im Sommer nötiger braucht. Ist der Baum im Walde gefällt, so wird der Wipfel abgehauen und zwar auf eine solche Länge, daß der Baum noch einen bestimmten oberen Durchmesser, die sogenannte Zopfstärke, erhält. Außerdem wird der Baum, der leichten Anfuhr wegen, auch gleich bewaldrechtet, d. h. von seinen Zweigen und Aesten befreit. Laubhölzer werden gleich nach dem Fällen, Zöpfen und Bewaldrechten ihrer Rinde beraubt, weil der Splint durch die unmittelbare Einwirkung der Luft eine bedeutende Dichtigkeit und Festigkeit erlangt. Nadelhölzer müssen dagegen ihrer Rinde niemals beraubt werden, bevor sie nicht einen gewissen Grad von Trockenheit erlangt haben, weil im entgegengesetzten Falle der Stamm das zu seiner Erhaltung notwendige Harz verliert.

Einteilung des Nadel-Bauholzes.

1) Sägeblöcke, welche dazu dienen, um Bohlen, Bretter und Latten daraus zu schneiden. Man verwendet dazu den untersten Teil des Baumstammes in einer Länge von 3,70 bis 7,50 m, die Stärke ist verschieden von 42 bis 78 cm.

Bohlen haben	5,2 bis 10	cm,
Ganze Spundbretter	4,5 bis 5	„
Halbe „	4	„
Tischlerbretter	3	„
Schalbretter	2 bis 2,6	„ Stärke.

Latten sollen je nach ihrer Verwendung 4 à 6, 5 à 8 cm Stärke erhalten. Außerdem werden beim Schneiden von Sägeblöcken noch die sogenannten Schwarten gewonnen, deren Querschnitt die Form eines Kreisabschnittes hat.

2) Starkes Bauholz. Darunter begreift man Stämme von 12 bis 16 m Länge, 26—36 cm Zopf-, 42—47 cm Stammstärke. Bleibt

es ungetrennt, so führt es den Namen Ganzholz, in 2 Stücke getrennt, Halbholz, durch zwei Schnitte übers Kreuz in 4 Teile getrennt, Kreuzholz, und durch zwei parallele und einen Querschnitt, in 6 Teile zerlegt, Sechstelholz.

3) Mittel-Bauholz. Dies sind Stämme von 11—13 m Länge, 21—22 cm Zopf-, 36 cm Stammstärke; es wird entweder als Ganzholz verwendet oder zu Halb- und Kreuzholz getrennt.

4) Kleines Bauholz. Stämme von 9—11 m Länge und 15 bis 18 cm Zopfstärke; es wird nur als Ganzholz verwendet.

5) Bohlstämme; sie sind 9,0—11,0 m lang, 13 cm stark, werden in zwei Bohlen von etwa 7½ m Länge, 6,5 cm Stärke zerlegt, und als solche zum Belag einfacher Brücken, oder zu Stalldecken verwendet.

6) Lattstämme. Dieselben sind 8—9 m lang, 8—10 cm stark. Sie werden einmal der Länge nach gespalten und als Latten bei den Stroh- und Rohrdächern gebraucht oder in ihrer ganzen Stärke zu Feuerleitern auf den Dörfern verwendet.

7) Rindschälige Bäume. Dies sind solche Stämme, die ihrer Stärke nach zwischen Stark- und Mittelbauholz zu rechnen sind, aber einen Ansatz von Fäulnis haben. Man macht aus ihnen die Lehmstaken zu den Windelböden und zum Aussetzen der Fachwände; auch schneidet man sie in kurze Klötze und reißt aus den gesunden Stücken die Dachspließen zu den einfachen Ziegeldächern.

Aufbewahrung des Bauholzes.

Rundes Bauholz erhält sich am besten im Wasser, weshalb das Flöß-Holz, welches einige Monate im Wasser gelegen hat, vorzuziehen ist. Hierbei muß aber beachtet werden, daß das Holz ganz unter Wasser liegt und um dies zu erreichen, zu beschweren ist. Alles zu Wasserbauten bestimmte Holz wird am besten mit der Rinde im Wasser verflößt und dann auch mit der Rinde verwendet. Beschlagenes und geschnittenes Bauholz muß bis zu seiner vollständigen Austrocknung unter Wetterdächern oder in duftigen Schuppen aufbewahrt werden. Ein sicheres Merkmal gehörig ausgetrockneten Holzes sind kleine, im Kern desselben an den Hirnenden (Schnittflächen) bemerkbare Spalten.

Dauer des Holzes.

Im Trocknen dauern fast alle Holzarten lange, in beständiger Nässe fast ewig, während abwechselnde Nässe und Trockenheit verderblich auf alle Arten einwirken. So dauert z. B. Eichenholz, wenn es immer im Trocknen ist, selbst in Außenwänden von Gebäuden, oft 300 Jahre, bei beständigem Wechsel der Nässe und Trockenheit, z. B. bei Jochpfählen von Brücken selten über 50 Jahre, während in immerwährender Nässe die Dauer desselben unendlich ist. Kiefern, Tannen- und Fichtenholz dauert in Umfassungswänden von Gebäuden selten über 100, in abwechselnder Nässe und Trockenheit nicht über 20 bis 30 Jahre. Das Lärchenbaumholz steht bezüglich seiner Dauer dem Eichenholze wenig nach. Indessen unterbricht besonders bei den Nadelhölzern auch der Wurmfraß und der Hausschwamm die Dauer des Holzes.

Mittel, die Dauer des Bauholzes zu vermehren.

Man hat sich schon seit langer Zeit damit beschäftigt, durch mechanische, sowie durch chemische Mittel dem Holze eine größere Dauer zu geben. Zunächst versuchte man es mit Ueberzügen von animalischen, vegetabilischen und mineralischen Oelen, harzigen Substanzen, Oelsorten, Teer- und anderen Anstrichen, durch welche man die schädliche Einwirkung der Luft und Feuchtigkeit vom Holze abhalten wollte. Ihnen folgten Harz, Pech, Asphalt, Mastixfirniß und eine Menge anderer künstlicher Ueberzüge. Allein alle diese Anstriche helfen nicht viel, sie decken nicht vollständig und verhindern noch dazu oft die Verdunstung der wässerigen, gärungsfähigen Stoffe aus dem Innern des Holzes, so daß dasselbe häufig von innen nach außen fault.

Will man jedoch solche äußerlich umkleidende Schutzmittel anwenden, so müssen sie um das Eindringen der Luftfeuchtigkeit in das Holz möglichst zu wehren, ganz dicht und vollkommen deckend aufgetragen werden. Für „gehobelte“ Hölzer sind Oelfirnisse, entweder für sich oder mit irgend einer Farbe vermischt, „heiß“ in mehreren Lagen aufgetragen, am gebräuchlichsten und besten. Um rauhe „Holzflächen“, wie Scheunenthore, Verschalungen, Zäune u. s. w. gegen die schädlichen Einwirkungen der Witterung zu schützen, bedient man sich am besten des „Steinkohlenteers; er bildet einen natürlichen Firniß, indem er aus Harz und flüssigen Oelen besteht, leicht trocknet und nach dem Austrocknen einen biegsamen Ueberzug bildet, welcher, wiederholt heiß aufgetragen, so tief in das Holz eindringt, daß selbst kleine Risse und Sprünge im Holze der Feuchtigkeit noch keinen Zutritt in das Innere desselben eröffnen; er hält außerdem den Wurmfraß ab. „Asphalt“ dient als ein sehr guter und gegen Fäulnis schützender Holzüberzug, indem er geschmolzen und dreimal aufgetragen wird. Andere wirkende Anstrichsmittel sind z. B. das Natronwasserglas und das neuerdings vielfach angewendete Karbolineum, das erstere wirkt zusammenziehend auf die Poren des Holzes und erhärtet, gewissermaßen versteinernd die Holzfasern, wenn es mit doppelchromsaurem Kali vermischt angewendet wird. Das Karbolineum, ein von Gebr. Avenarius zu Gau-Algesheim gefertigtes, dünnflüssiges Präparat, eignet sich vorzüglich zum Anstreichen von Hölzern, welche stets naß oder feucht bleiben, oder wo dieselben bald der Nässe, bald dem Trockenen abwechselnd ausgesetzt sind. Das Karbolineum wird stark erhitzt und mit gewöhnlichem Pinsel aufgetragen. Die Verwendung kann sowohl bei grünem, als auch bei lufttrockenem Holze erfolgreich vorgenommen werden. Mit einem Kilogramm lassen sich 6 Quadratmeter Fläche bestreichen.

Um Pfähle, welche in lockeren Boden gestellt werden, vor Fäulnis zu schützen, umgiebt man dieselben, soweit sie in der Erde stecken sollen mit einer 0,3 m starken Schicht fetten Lehmes oder Thones; besser ist es, die Pfähle 0,3 m über 0,3 m unter der Erde anzukohlen und die verkohlte Stelle mit heißem Holz- oder Steinkohlenteer gut anzustreichen. Anstatt der unzulänglich wirkenden äußerlichen Anstrichmittel wandte man später das Holz durchdringende Schutzmittel an, welche den Eintritt

der Saftgärung verhindern, oder eine förmliche Umwandlung der Holzsubstanz selbst herbeiführen und somit die Dauerhaftigkeit des Holzes verlängern. Die angewendeten Mittel sind chemischer Natur und außer Kreosot, Kochsalz, Teer, Schwefelsäure alle Metallsalze, wie holzsaures Eisenoxyd, Quecksilbersublimat (als starkes Gift gefährlich), Schwefelbarium, Eisen-, Kupfer-, Manganvitriol und Zinkchlorid. Bei den vier letztgenannten Metallsalzen und dem Kreosot ist man mit Rücksicht auf Wirksamkeit als auch auf ihre Wohlfeilheit, stehen geblieben.

Die Methode, das chemische Mittel mit dem Innern des Holzes in sichere Berührung zu bringen, ist verschieden. Die unbearbeiteten und bearbeiteten Hölzer können entweder mit einer starken Lösung des Präparierstoffes angestrichen oder mit derselben getränkt werden. Ein Eindringen der Lösung in das Innere des Holzes kann auch durch Kochen desselben in der Lösung erzielt werden. Am wirksamsten von allen Methoden ist jedoch das Hineinpressen des Präparierstoffes unter starkem hydraulischen Druck, mit vorangegangener Luftentleerung der Holzporen. Dieses ganze Verfahren, das pneumatische genannt, ist indes zu kostspielig, um im landwirtschaftlichen Bauwesen Anwendung finden zu können.

Das einfachste Mittel, besonders bei schwachen Stämmen, Hopfenstangen und dergleichen, bleibt immer das, dieselben gleich nach ihrem Fällen, welches im Frühjahr geschehen muß, in etwas geneigter Stellung mit dem Stammende in eine mit Metallsalzauflösung gefüllte Bütte zu stellen, wo dann diese Flüssigkeit in kurzer Zeit im Innern des Stammes bis zum Zopfende, oder doch wenigstens einige Fuß hoch, empor steigt.

Der laufende oder der Hausschwamm.

Nach den gemachten Erfahrungen tritt die zerstörende Schwammbildung hauptsächlich in reinen Nadelholzgegenden und besonders in solchen auf, wo viel Nadelholz, ohne verflößt worden zu sein, verbaut wird, und dann in solchen Gegenden, deren Steine ein sehr thonreiches Bindemittel des darin befindlichen Sandes enthalten, welches bekanntlich viel Feuchtigkeit in sich aufnimmt und dieselbe lange festhält.

Die Entstehung des Schwammes wird von folgenden Ursachen veranlaßt:

1. Durch einen gewissen Grad von Feuchtigkeit, die dem Holze entweder unmittelbar eigen ist (Sommerholz) oder durch äußere Einflüsse mitgeteilt wird. Die Feuchtigkeit leitet in der Regel den Zersetzungsprozeß ein und unterhält denselben.

2) Dadurch, daß die das Holzwerk umgebende Luftschicht, eine eingeschlossene, stockende ist.

3) Durch Mangel an Licht und Sonnenstrahlen, denn Dunkelheit begünstigt alle Keim- und Pilzbildungen.

4) Durch eine Wärmetemperatur über 0°, die eben zu gering ist, um die stockende Luftschicht in Bewegung zu setzen oder die vorhandene

Feuchtigkeit aufzutrocknen. Da, wo die Schwammbildung auftritt, bemerkt man zuerst kleine weiße Punkte, die nach und nach zu schleimigen Flocken zusammenfließen und einen zartwolligen Anflug bilden, der allmählich zu einem feinen silberartigen Gespinste wird, das viele Aehnlichkeit mit einem Spinnengewebe hat und die Holzoberfläche deutlich feucht macht. Sobald der Schwamm wächst, verwandelt sich das flockige Gespinst in ein feines, blätterartiges Fadengeflecht, welches an feuchten und dunklen Orten vorzüglich gedeiht und daselbst eine aschgraue Farbe und einen seidenartigen Glanz erhält. Dieses Gespinst vergrößert sich oft ungemein rasch und bildet ein zartes blätterartiges Gewebe, von dessen Seiten eine Menge feiner durchsichtiger Fäden auslaufen, die nur dem bewaffneten Auge sichtbar sind.

In diesem Zustande durchdringt das Geflecht des Schwammes nicht nur die feinsten Fugen des verzimmerten Holzes, sondern auch die Ritze des Mauerwerks und die Steinfugen. Es schleicht von einem Gebäudeteil zum anderen, überzieht Steine, Metalle, Kalkmörtel, Lehm, Gips und andere Körper mit einem weißgrauen Gewebe und haucht einen Modergeruch aus. Die örtliche Beschaffenheit hat auf die äußere Gestaltung des Schwammes einen besonderen Einfluß.

Wenn der Schwamm im versteckten Zustande an feuchten Grundschwellen oder Holzverschalungen wuchert, so verwächst sein Fadengeflecht zu einer häutigen, blättrigen Masse von bandförmiger Gestalt und geringer Stärke. Wächst der Schwamm aber in's Freie hinaus, wo er Raum zur Entfaltung findet, so verdichtet er sich zu einer fleischigen Masse, die sich oft in gekräuseltem Zustande zwischen Bretterfugen hervordrängt und lebhafte Farben zeigt. An allen Orten, wo Bretterwerk auf feuchter Erde liegt, namentlich bei nicht unterkellerten Erdgeschoßräumen, bildet der Schwamm auf der Oberfläche der Bretter bandförmige Streifen, die sich lappenartig verbreiten, oft 2—3 cm dick werden und das oben beschriebene weißgraue Gewebe nach allen Seiten verbreiten. Im Fortgang seiner weiteren Ausbildung verdichtet er sich zu einer saftigen, korkartigen Masse; seine Oberfläche erhält ein samtartiges Aussehen, er bläht sich stellenweise auf und sein Rand krümmt sich nach innen. Alsdann entstehen an seiner Oberfläche trichterartige Vertiefungen, die sich zu einem zellenartigen Gewebe ausbilden und allmählich mit einer durchsichtigen klebrigen Flüssigkeit anfüllen. So wie der saftige und ausgewachsene Schwamm an Alter zunimmt, füllen sich jene Zellen mit Körner, die sich in ein feines braunrotes Pulver verwandeln, welches der Schwamm bald auswirft.

Nach dieser Periode schrumpft er zusammen, erhält eine schwarzbraune Farbe, stirbt ab und wird bald, wenn Feuchtigkeit zugegen ist, und sich noch unangegriffenes Holz in seiner Nähe befindet, von einer neuen Schwammbildung bedeckt.

Gewöhnlich entsteht der Schwamm zuerst im Erdgeschosse der Gebäude, unter den Lagerhölzern und Fußböden, in den Balkenkellern und hinter den hölzernen Wandvertäfelungen. Viel seltener findet er sich in den

oberen Stockwerken ein und hier namentlich nur in Gemächern, denen Luft und Licht mangelt.

Hauptursache dieses so verbreiteten Uebels ist jedenfalls die Verwendung ungeeigneter Baumaterialien und das oft so schlechte und übereilte Bauen.

Das vorliegende Buch lehrt nun, wie die Baumaterialien beschaffen sein müssen und wie man bauen soll, um jenem Uebel von vornherein zu begegnen, und deshalb beschränke ich mich hier nur noch darauf, die Mittel zur Vertilgung des laufenden Schwammes in schon bestehenden Gebäuden anzugeben.

Es ist niemals gelungen, den laufenden Schwamm, sobald er sich in voller Ausbildung befindet, durch ein künstliches Mittel oder durch bloße Herstellung der Cirkulation von frischer Luft ganz zu beseitigen; das unfehlbarste Mittel besteht in der Herausnahme aller Holzteile und zwar verfahre man dabei auf folgende Weise:

Zuerst beseitige man alle Holzteile des Fußbodens, hierauf die Wand- und Thürverkleidungen, und bei Fachwerksgebäuden untersuche man genau, ob nicht etwa auch die Schwellen, Ständer und Riegel angegriffen sind.

Hierauf hebe man die Fußboden-Auffüllung bis auf den festen Grund oder bis auf das Kellergewölbe heraus, kratze alle Mauer- und Gewölbefugen, sowie die Oberfläche der Steine aus und setze die Räume längere Zeit dem Luftzuge aus. Hat man sich von der vollkommenen Austrocknung überzeugt, so bringe man auf den Grund oder das Gewölbe eine Betonschicht von wenigstens 15 cm Stärke oder statt dessen einen Ueberzug von Cement 3 cm stark an, verstreiche alle Fugen des Mauerwerkes sauber mit hydraulischem Kalkmörtel und nach gehöriger Austrocknung desselben bringe man erst das Füllmaterial des Fußbodens, nämlich trockenen Sand oder Kies, Steinkohlenasche oder Ziegelbrocken, aber nur keinen alten Bauschutt, hinein. Hierauf strecke man die Fußbodenlager von gesundem trockenen Eichen- oder Lärchenholz, und verwende zur Bedielung ebenfalls nur ganz gesunde, trockene Bretter.

Grundmauern sind in den meisten Fällen nicht mehr trocken zu bekommen, deshalb ist es am besten, sie stückweise auszubrechen und in hydraulischem Kalkmörtel neu aufzuführen.

Die in neuerer Zeit so vielfach empfohlenen Mittel gegen Hausschwamm, z. B. Mykothanaton, Antiseptikum 2c. sind eigentlich nur vorbeugende Mittel, als welche sie allerdings mehrfach angewendet worden sind. Einen ausgebrochenen Schwamm werden sie nie völlig beseitigen können.

C. Metalle.

1) Das Eisen.

a) Gußeisen. Gewicht 1 cbm = 7250 kg. Man unterscheidet das weiße und das graue Gußeisen. Das erstere ist spröde, hart und porös an der Oberfläche, zu feinen Gußwaaren nicht geeignet. Das graue

Gußeisen, und zwar besonders das lichtgraue, ist viel besser; es läßt sich drehen, feilen, bohren und meißeln und scharf ausgießen, weshalb es auch zu allen Arten von Gußwaren Anwendung findet. Das Gußeisen ist in neuester Zeit eines der wichtigsten Baumaterialien geworden, denn nicht allein Geländer, Säulen, Verzierungen, Brückenbogen, Gitter, Oefen, Krippenschüsseln, Raufen und Platten u. s. w., sondern auch ganze Wohngebäude werden aus ihm gefertigt.

b) Das Schmiedeeisen. Gewicht 1 cbm = 7700 kg. Gutes Schmiedeeisen läßt sich mehrmals hin- und herbiegen, ohne zu zerbrechen, es erträgt eine gehörige Schweiße, erhärtet durch schnelles Ablöschen nicht und läßt sich im kalten Zustande aushämmern, ohne Risse und Borsten an der Oberfläche zu bekommen; auch darf es beim Ausschmieden nur wenig Abbrand erleiden und muß zum Schweißen eine helle Weißglühhitze erfordern.

Zu den Hauptfehlern des Schmiedeeisens gehört die „Kaltbrüchigkeit" und die „Rotbrüchigkeit."

Kaltbrüchiges Eisen ist dasjenige Schmiedeeisen, welches sich im kalten Zustande weder hämmern, strecken, noch ziehen läßt; in der Rot- und Weißglühhitze dagegen geschmeidig, weich und dehnbar ist, weshalb es sich meistens auch gut schweißen läßt. Beim Biegen bricht es in der Regel in graden Flächen ab, der Bruch ist weiß, hat ein glänzendes grobes Korn und je gröber das letztere, desto kaltbrüchiger schätzt man das Eisen.

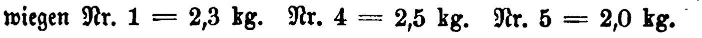
Rotbrüchiges Eisen ist dasjenige, welches sich zwar beim Weißglühen und in kaltem Zustande, ohne zu reißen, schmieden und strecken läßt, in der dunklen Rotglühhitze aber spröde ist, leicht bricht und reißt. Es hat wenig Elastizität und wird deshalb zum Drahtziehen nicht angewendet. Taucht man rotbrüchiges Eisen glühend ins Wasser, so verbreitet es einen Schwefelgeruch, und dabei pflegt es auch mehr, als andere Eisensorten, dem Rosten unterworfen zu sein.

c) Die eisernen Nägel. Das dazu verwendete Eisen darf nicht brüchig, sondern muß so zähe als möglich sein, denn ein guter Nagel muß sich mehrmals hin- und herbiegen lassen, ohne zu zerbrechen. Die durch Handarbeit hergestellten Nägel sind besser, als die durch Maschinen gefertigten. Man unterscheidet, abgesehen von den großen Nägeln, wie solche bis zu einem Gewichte von 2,5 kg. das Stück beim Wasserbau vorkommen und außer anderen, hauptsächlich:

1.	Lattnägel . . .	v. 9 cm Lge.	1000 St. wiegen	7,5 —10,0 kg.
2.	ganze Brettnägel	„ 6,5—7,0 cm. Lge.	„ „ „	6,0 — 7,5 „
3.	halbe Brettnägel	„ 5,0 cm Länge	„ „ „	2,0 — 3,5 „
4.	Einfache Rohrnägel	„ 2,5 „ „	„ „ „	0,75— 1,0 „
5.	doppelte „	„ 4,0 „ „	„ „ „	1,5 — „

d) Gewalztes Façon-Eisen. Dasselbe wird auf Walzwerken gefertigt und zu Fenstern, Glashäusern ꝛc. verwendet. Nachstehende Formen kommen am häufigsten vor:

Pro 1 Meter Länge



wiegen Nr. 1 = 2,3 kg. Nr. 4 = 2,5 kg. Nr. 5 = 2,0 kg.



Fig. 5. Façon-Eisen.

wiegen Nr. 6 = 1,58 kg. Nr. 7 = 2,0 kg. Nr. 8 = 1,16 kg.

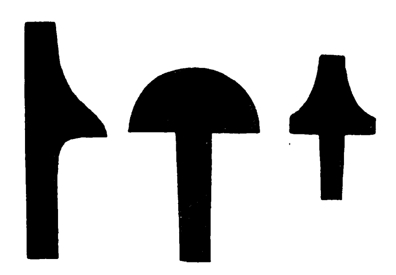


Fig. 6. Façon-Eisen.

wiegen Nr. $8^1/_2$ = 1,16 kg. Nr. 9 = 1,16 kg. Nr. 10 = 1,16 kg.

Fig. 7. Façon-Eisen.

wiegen Nr. 11 = 1,16 kg. Nr. 12 = 1,16 kg. Nr. 13 = 0,66 kg.

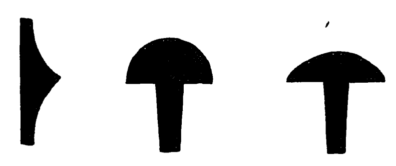


Fig. 8. Façon-Eisen.

e) Das Eisenblech wird ebenfalls aus dem besten Eisen hergestellt. Die Oberfläche muß möglichst eben und dicht, sowie frei von Rissen und Unebenheiten sein, namentlich dürfen sich an den Rändern keine Risse und anfangende Brüche zeigen. Man unterscheidet beim Eisenblech die größeren, stärkeren und unverzinnten Sorten, das sogen. „Schwarzblech" und die kleineren, schwächeren und verzinnten Sorten, das sogen. „Weißblech". Letzteres hat oft an den Rändern einen gelben Saum, den sogen. Brand, der dem Rosten viel leichter unterworfen ist, als die anderen Stellen der Tafel, und deshalb abgeschnitten oder bei der Verwendung so verdeckt werden muß, daß er nicht mit Luft oder Feuchtigkeit in Berührung kommt. Beide Blecharten werden zur Dachdeckung benutzt, wobei aber das Schwarzblech zur Vermeidung des Einrostens einen Anstrich, am besten mehrmaligen Oelfarbenanstrich auf Menniggrund, erhalten muß; außerdem braucht man das Schwarzblech zu verschiedenen Schlosserarbeiten. Das Weißblech wird auch bisweilen zu Regenrinnen und Abläufröhren benutzt, ist jedoch nicht so dauerhaft, wie das verzinkte Blech, dessen Nummern 12 und 13 besonders gern zur Anfertigung eben erwähnter Bauteile genommen werden.

f) Eisendraht. — Derselbe wird zur Berohrung solcher Decken und Holzwände gebraucht, die mit einem Putz versehen werden sollen; er wird hinsichtlich der Stärke (0,2—10 mm) in 36—42 Nummern eingeteilt, von denen Nr. 23 und Nr. 24 zu vorgenannten Arbeiten verwendet werden. Nr. 23 führt den Namen Dreiband, Nr. 24 wird Vierband genannt. Der Draht wird nach Ringen verkauft, von denen einer etwa 4,5 kg wiegt. Nr. 23 hat bei 2,5 kg Gewicht 282 m Länge und etwa 1,5 mm Stärke, so daß ca. 56 m Länge auf 0,5 kg gehen. Nr. 24 hat bei 2,5 kg Gewicht 377 m Länge, 1,3 mm Stärke und auf 0,5 kg geht also eine Länge von 75 m. Der Draht muß natürlich, um ihn biegsamer zu machen und zum Berohren der Decken und Wände, vorher ausgeglüht werden. Einige starke Drahtarten werden in neuerer Zeit zu Drahtstiften verarbeitet, die in verschiedener Größe und Dicke statt der viel teueren Nägel bei Dielungen, Verschalungen, Schreinerarbeiten ꝛc. gebraucht werden.

2) Das Kupfer. Gewicht 1 cbm = 8600 kg. Dasselbe wird entweder als Stangenkupfer zu Dübelungen bei Hausteinen oder in Blechgestalt zur Dachdeckung, zur Fabrikation von Kesseln, Braupfannen u. s. w., ferner zur Anfertigung von Draht und Nägeln angewendet. Kupfer ist als Dachdeckungsmaterial zwar sehr teuer, aber dafür auch sehr dauerhaft, indem es sich an der Luft mit einem Oxyde (Patina) überzieht, welches das darunter liegende Kupfer schützt. Die im Bauwesen verwendeten Kupfertafeln haben eine solche Stärke, daß der Quadratmeter 2,75—17,5 kg wiegt, wovon eine ca. 6,0 kg schwere Sorte zur Dachdeckung ausreichend ist.

3) Das Zink. Gewicht 1 cbm = 7040 kg. Dasselbe tritt in neuerer Zeit als Deckmaterial an Stelle des teueren Kupfers, außerdem werden aber auch Ornamente und ganze Figuren aus ihm gegossen. Die Dicke der in 26 Nummern vorkommenden Tafeln wird, wie beim

Kupferblech durch das Gewicht eines Quadratmeters bezeichnet, und zwar ist der Quadratmeter von 6,0—7,5 kg die gewöhnliche Stärke, die bei Dachdeckungen zur Anwendung kommt. Die gewöhnliche Größe der Zinktafeln ist 3/4 m Breite und 1—2 m Länge.

4. Das Blei. Gewicht 1 cbm=11390 kg. Dasselbe kommt im Handel gewöhnlich als Muldenblei vor; das sind Barren von etwa 1 m Länge, 13 bis 15 cm Breite, 6 bis 18 cm Dicke, im Gewicht von 62 bis 87 kg. Aus dem Muldenblei wird das Rollenblei gemacht, das dann weiter ausgewalzt zu Karnies- und Fensterblei verarbeitet wird. Das Blei dient zum Dachdecken, zum Verglasen der Fenster, zu Pumpenröhren, hauptsächlich aber zum Vergießen von Steinklammern und zum Einbleien von Geländerteilen in Steinsockeln. In Papierdicke ausgewalzt heißt das Blei Tabaksblei oder Staniol und dient außer zum Verpacken von Tabak, Chokolade u. s. w. zum Bekleiden der Mauern gegen Feuchtigkeit, um darüber alsdann Tapete zu kleben. Die stärkere Sorte des Staniol wird auch zum Belegen der Fundamend- und Sockelmauern verwendet, um das Aufsteigen der Grundfeuchtigkeit in diesen Mauern zu vermeiden.

5. Das Zinn. Gewicht 1 cbm=7300 kg. Dasselbe wird außer zum Verzinnen des Schwarzbleches nur zur Fabrikation des Schnelllotes gebraucht, zu welchem Zwecke es mit etwas Blei zusammengeschmolzen und auf Eisen zu langen dünnen Stäben ausgegossen wird. Das Schnellot benutzen die Klempner zum Löten des Zinkbleches.

6. Das Messing. Dasselbe ist kein in der Natur vorkommendes einzelnes Metall, sondern eine durch künstliche Zusammenschmelzung von Kupfer und Zink entstandene Legierung. Das Messing wird hauptsächlich als Blech und Draht gebraucht. Gewicht 1 cbm—8270 kg.

C. Nebenmaterialien.

1. Das Glas.

Das Glas, welches zum Bauen gebraucht wird, ist das „Tafelglas.“ Man unterscheidet zwei Arten desselben, nämlich das grüne und das weiße Glas. Da das Glas am besten dem Glaser, welcher das Einsetzen der Scheiben besorgt, mit verdungen wird, indem der Bauherr den, in jeder Kiste vorkommenden Bruch nicht so verwerten kann, wie jener, so sei hier nichts weiter über die Art und Weise, unter welcher das Fensterglas in den Handel kommt, mitgeteilt.

Das grüne Glas wird gewöhnlich nur zu den Fenstern geringer Gebäude und in kleinen Scheiben angewendet, außerdem wird eine starke Art desselben, das sogenannte doppeltgrüne Glas, zur Herstellung der Glas- resp. Treibhäuser gebraucht.

Sämmtliches zu verwendendes Fensterglas muß rein, weder körnig, blaag, noch streifig sein, eine glatte, ebene Oberfläche haben, und in der Schnittfläche einen reinen grünen Streif auf der Kante, den sogenannten guten Spiegel zeigen. Selbst das beste Fensterglas wird nach langer Zeit, wenn es der Luft und besonders ammoniakalischen Dünsten

ausgesetzt ist, wie z. B. in Ställen, seiner Durchsichtigkeit beraubt, indem sich ein unlösliches, rot und blau schillerndes Kieselhäutchen auf der Glasoberfläche ablagert, welches das Fenster blind macht. Außer den verschiedenen Sorten Tafelglas giebt es noch sogenanntes Rohspiegelglas, welches in verschiedenen Größen und Stärken in den Handel kommt, und weniger durchsichtig wie Tafelglas ist. Dieses Rohspiegelglas wird zum Eindecken von Dachoberlichtern und zum Einmauern ohne Rahmen in die Stallfensteröffnungen benutzt.

2) Das Rohr.

Es wird teils zur Dachdeckung, größtenteils aber zum Berohren der Decken und solcher Holzflächen gebraucht, die einen Mörtelputz bekommen sollen. Hierzu muß das Rohr vollkommen reif und ausgewachsen sein, was man daran erkennt, daß am Standorte die Blätter schon abgetrocknet sind und daß der Unterhalm eine helle Farbe angenommen hat. Das geschnittene Rohr muß nun, wenn es zum Berohren dienen soll, vorher geschält werden, dann packt man sämtliche Stengel in Bündel, die so in den Handel kommen. Der Verkauf geschieht schockweise und zwar besteht ein Schock geschältes Rohr aus 30 Bunden à 30 Stengel, im ganzen 900 Stengel, von ca. 2,0 m Länge, so daß die ganze Länge ungefähr 1800 m beträgt.

In neuester Zeit fertigt man aus dem Mauerrohr ein Gewebe zum Berohren von Zimmerdecken behufs Putzen derselben. Die Rohrstengel dieses Gewebes sind mit schwachem Draht auf 15 cm von einander entfernt liegende Rohrdrähte gebunden, so daß die einzelnen Stengel nicht herausgleiten können. Das Rohrgewebe, welches bis zu einer Länge von 60 m und in Breiten von 1,5, 2,0 und 2,5 m gefertigt wird, gewährt bei einem dem bisherigen Rohren gleichen Preise noch die Annehmlichkeit, daß die Berohrung schnell vor sich geht und sehr soliden, haltbaren Putz ermöglicht.

Zum Dachdecken wird nur das kürzeste und ungeschälte Rohr von etwa 1,0 m Länge angewendet.

3) Das Stroh.

Es wird ebenfalls zu Dachdeckung, sowie als Lehmstroh zu Windelböden, zum Auskleben der Gefache in Fachwerksgebäuden, zur Anfertigung von Wellenwänden, Lehmpatzen u. s. w. angewendet. Zur Dachdeckung ist Roggenstroh besser als Weizenstroh. Man rechnet ein Bund gerades Deckstroh je nach Größe zu 0,09—0,15 cbm. Der Verkauf des Strohes geschieht nach Schocken, von denen jedes 60 Bund enthält.

4) Farben.

Die zu den Anstreicherarbeiten verwendeten Farben werden auf dreierlei Art zubereitet, nämlich entweder mit Kalkweiße (dünner Kalkmilch), oder mit Leimwasser oder auch mit Leinöl angemacht. Das erste giebt die sogenannten Wasserfarben, die zum Anstrich der äußeren Wandflächen benutzt werden, das zweite die Leimfarben, welche die Anstreicher

zum Abfärben der inneren Wandflächen brauchen, und das dritte die Oelfarben zum Anstrich von Wandflächen, Steinen, Metall und Holz.

Behufs Anfertigung der Wasserfarben werden die Farbenstoffe zuerst in Flußwasser aufgelöst und dann dem sehr dünnen Brei von gelöschtem Kalke beigerührt.

Will man Leimfarben bereiten, so werden die Farbenstoffe mit Wasser zu einem Brei fein gerieben, dann in einen reinen Topf gethan und Leimwasser zugesetzt. Das dazu passende Leimwasser wird erhalten, wenn man 1/2 kg Leim mit 3,5 l Wasser abkocht.

Auf Holz wird mit Vorteil die sogenannte russische Farbe angewendet; um z. B. eine Fläche von ca. 434,0 qm zweimal anzustreichen nimmt man:

260 l Wasser,
7,44 „ grünen Vitriol,
2,3 kg weiches Harz.

Zu grüner Farbe:

11,64 kg Sibirisch Grün,
9,36 „ Roggenmehl,
6,6 l Leinöl.

Zu roter Farbe

14,03 kg Colcothar.

Das Wasser wird mit dem zerstoßenen Vitriol gekocht, dann das pulverisierte Harz, und unter stetem Umrühren und Kochen der Farbstoff langsam hinzugethan, ebenso das Mehl und zuletzt erst das Oel. Das Umrühren und Kochen muß so lange fortgesetzt werden, bis sich kein Oelpünktchen mehr zeigt. Mit der warmen Mischung bei warmem Wetter angestrichen, hält die Farbe, sobald sie einige Tage getrocknet ist, selbst gegen den stärksten Regen. Der Quadratmeter kostet nur 6 Pfennige.

Ein in neuerer Zeit aus China nach Europa übertragener Anstrich (Schio-liao), der Holz, Pappendeckel, selbst geflochtenes Stroh wasserdicht macht, wird erhalten, wenn man zu 3 Teilen frischen, geschlagenen Blutes, 4 Teile zu Staub gelöschten Kalk und etwas Alaun rührt und diese klebrige Masse sofort verwendet. Gegenstände, welche ganz besonders wasserdicht gemacht sein sollen, werden von den Chinesen zwei, höchstens dreimal von innen und außen damit angestrichen.

Ein Anstrich für „Sandstein“, „Gypsestriche“ auch für „Holz“ wird auf folgende Weise bereitet: 1 kg Wachs, 67 gr Pottasche und 268 gr weiße Seife werden mit 2 1/4 l Regen- oder Flußwasser gekocht und die so erhaltene Masse wird dann unmittelbar aufgetragen; will man irgend einen Farbenton haben, so braucht man nur einen Farbenstoff zuzusetzen.

Bei Bereitung der „Oelfarben“ werden die Farbstoffe vorher auf einem Stein mit Wasser fein abgerieben, dann getrocknet und wenn sie zur Grundierung bestimmt sind, mit Leinöl und etwas Terpentinöl abgerieben; sollen sie aber zum „Gutstreichen“ verwendet werden, so darf man sie nur mit „Leinölfirniß“ abreiben und wenn sie zu dick sind, nachher mit Terpentinöl verdünnen. Den Leinölfirniß bereitet man sich durch etwa 2 Stunden langes Kochen des Leinöles bis es klar ist.

Durch hineingeworfene Brotrinden und Einhängung eines leinenen, mit Bleiglätte gefüllten Beutels sucht man die im Leinöl enthaltenen Wasserteile auszuziehen.

Eine gute weiße Farbe wird aus Leinöl, Terpentinöl und etwas Leinölfirniß gemacht, indem man dies mit fein geriebenem „Bleiweiß" oder „Zinkweiß" anrührt. Das Zinkweiß, welches in letzterer Zeit viel angewendet wird, bleibt an der Luft und in Wohnungsräumen (besonders auch in solchen, in denen schweflige oder ammoniakalische Dünste erzeugt werden) länger weiß als das Bleiweiß, aber es deckt nicht so gut als dieses. Will man geputztes Mauerwerk, z. B. Häuserfaçaden, mit Oelanstrich versehen, so muß vor allem das Mauerwerk vollkommen trocken sein, zuerst der Putz mit heißem Leinöl getränkt und dann erst der Anstrich darauf gebracht werden.

Ein haltbarer Oelanstrich auf Cement läßt sich dadurch erhalten, daß die cementierte Fläche vorher drei- bis viermal mit Essigsäure überstrichen wird.

Jedem Oelanstrich auf Holz muß ein Grundieren desselben vorausgehen, zu dem man Bleiweiß verwendet; ist dies geschehen, so wird zwei- bis dreimal gut gestrichen, wobei die Farbe nicht auf einmal zu dick aufgetragen werden darf und nicht zu dünn, sondern zäh, tropfbar sein muß. Wird ein Farbenton aus verschiedenen Stoffen zusammengesetzt, so muß jeder einzelne Stoff für sich abgerieben und erst dann die Oelfarbe gemischt werden. Müssen Oelfarben längere Zeit aufbewahrt werden, so gieße man auf ihre Oberfläche eine dünne Wasserschicht, damit sie, der freien Luft ausgesetzt, nicht vertrocknen.

Eisenteile müssen zuerst mit Mennige grundiert werden und erhalten alsdann einen zwei- oder dreimaligen Oelfarbenanstrich.

5. Oele.

Im Bauwesen findet nur das Leinöl und das Terpentinöl Anwendung.

Das „Leinöl" wird aus dem Samen des Flachses gewonnen (ein Scheffel Leinsamen giebt etwa 10 kg Oel) und zur Bereitung der Oelfarben resp. Leinölfirniß gebraucht.

Das „Terpentinöl", ein flüchtiges Oel, wird durch Destillation mit Wasser aus dem Terpentin, dem Harz der Nadelhölzer, bereitet; es zieht den Sauerstoff der Luft begierig an, trocknet deshalb schnell und wird aus diesem Grunde dem Oelfirniß zur Verdünnung beigesetzt.

6) Harze.

a) Holzteer- und Steinkohlenteer. Ersterer wird durch Destillation aus harzreichen Hölzern, Kienzapfen und Wurzeln, letzterer durch ähnlichen Prozeß bei der Fabrikation des Leuchtgases aus Steinkohlen gewonnen.

Beide Teerarten werden als Anstrich auf Holz, der Steinkohlenteer aber besonders zur Dachdeckung (Teerpappe, Teerfilz, Dornsches Dach) angewendet.

Durch Abdampfung des Teers in eisernen Kesseln gewinnt man das sogenannte schwarze Pech oder Schiffspech, welches im Bauwesen zur Verdickung des Teers gebraucht wird.

b) Asphalt (Erdpech) findet sich in kugeligen nierenförmigen Körnern als Ueberzug des Kalkspats, Quarzes und schwimmend auf dem Toten Meere vor. Es ist von schwarzer Farbe, fettglänzend, undurchsichtig, von muschligem Bruch und bituminösem Geruch. Bei der Siedehitze des Wassers schmilzt der Asphalt, ist aber nur in Oelen und Naphta löslich.

Asphalt findet bei Dachdeckungen, Gewölbedecken, die vor dem Durchsickern von Wasser gesichert werden sollen, bei unterirdischen Getreide-Magazinen, zur Pflasterung von Straßen, Küchen, Pferde- und Rindviehständen u. s. w. Anwendung. Da aber der natürliche Asphalt sehr teuer ist, so hat man aus Steinkohlenteer, der in besonders dazu konstruierten Oefen gewonnen wird, und aus anderen Stoffen, einen künstlichen Asphalt hergestellt, der freilich nur etwa halb so teuer als der natürliche, aber dafür auch nur halb so gut als dieser ist.

7) Lack- und Harzfirnisse.

Sie bestehen aus aufgelösten Harzen (Bernstein, Kopal, Mastix), zu deren Auflösung entweder ein fettes Oel oder Weingeist gebraucht wird, und werden im Bauwesen zum Ueberstreichen von hölzernen Gegenständen angewendet, um diese sowohl gegen Feuchtigkeit zu schützen, als auch ihnen ein glänzendes Aeußere zu geben und die vorher aufgetragenen Oelfarben mehr zu befestigen. Am vorteilhaftesten, namentlich im Freien, sind die mit Oel gemischten Lackfirnisse.

Ein guter Bernsteinfirniß wird aus 0,11 kg pulverisiertem Bernstein, welcher mit 0,46 kg Leinöl bis zur Eindickung der Mischung gekocht wird, hergestellt. Ebenso bereitet man Kopalfirniß.

8) Kitte.

a) Fensterkitte. Auf 1,15 l Leinöl, welches mit 33 g Silberglätte zu Firniß gekocht ist, nimmt man 0,75 kg Bleiweiß und 0,75 kg geschlemmte Kreide; diese Mischung wird mit den Händen so lange durchknetet, bis sie sich bildsam und geschmeidig zeigt. Der Fensterkitt gewinnt an Güte, je älter er wird, wenn man nur dafür sorgt, daß er nicht durch Trockenheit erhärtet, zu welchem Zwecke man ihn in einen angefeuchteten Lappen hüllt.

b) Käsekitt oder Käseleim, zum Kitten von Holz und Stein, Verstreichen von Holzspalten, Fugen und Astlöchern, bevor ein Oelfarbenanstrich darauf kommt, angewendet, wird dadurch bereitet, daß man frischen Quark im heißen Wasser auflöst und dann mit pulverisiertem, gebrannten, ungelöschten Kalk so lange auf einem Reibsteine zusammenreibt, bis sich ein zäher Teig bildet, der in langen Fäden ziehbar ist.

c) Müllerkitt. Zum Ausfüllen der Löcher in Mühlsteinen. Derselbe besteht aus

2 Teilen frischgebranntem, pulverisiertem Kalk,
1/2 Teil feinem Quarzsand,
3—4 Teilen frischem Käsequark.

d) **Eisenkitt**, zur Befestigung von Eisenwerk in Stein, besteht aus

1 Teil hydraulischem, pulverisiertem, gebranntem Kalk,
2 Teilen Ziegelmehl
$^1/_2$ Teil Eisenfeilspänen.

Haben die Werksteine rote Farbe, so kann man den Kitt durch Zusatz von Rotstein färben.

e) **Eisenkitt**, zur Befestigung von Eisenteilen mit einander.

40 Teile Drehspäne von Gußeisen,
1 Teil holzsaures Ammonium,
$^1/_2$ Teil Schwefel

werden mit Wasser zu einem steifen Brei gemischt und mit Meißel und Hammer zwischen die zu verkittenden Flächen gekeilt.

f) **Oelkitt**, zur Anwendung im Nassen und Trockenen für Mauerwerk, Terrassen und Wasserbehälter.

5 Teile pulverisierter, gebrannter Kalk,
$2^1/_2$ Teile Ziegelmehl,
$^1/_2$ Teil Hammerschlag,
$^1/_4$ Teil Manganoxydpulver

werden fein gepulvert mit Leinölfirniß zu einem steifen Teige angerührt. Die Fugen des Mauerwerkes müssen vor dem Verkitten mit Oel ausgestrichen werden.

g) **Steinkitte.**

24 Teile Kolophonium,
1 Teil Mastix,
3 Teile Wachs,
1 Teil Schellack,
3 Teile Terpentin,
$1^1/_2$ Teile Schwefel,
8 Teile Ziegelmehl.

Die 4 zuerst genannten Ingredienzen (Kolophonium, Mastix, Wachs und Schellack) werden zusammen geschmolzen, dann langsam Terpentin und zuletzt Schwefel und Ziegelmehl zugesetzt. Die zu kittenden Flächen werden vorher erhitzt und dann mit dem heißen Kitt ausgegossen. Eine andere, ebenso gute Zusammensetzung besteht aus 0,5 kg braunem Pech, 0,125 kg Terpentin, und 50 g Marmorstaub, oder statt dessen Schwefel, Kalkstaub und Glasmehl, Pech und Terpentin werden gemeinschaftlich in einer Pfanne über Kohlenfeuer zerlassen und der Marmorstaub nach und nach zugeschüttet.

Für Eisen- und Steinverbindungen erhält man einen sehr guten Kitt, durch Mischung von Glyzerin mit Bleiglätte, welche zu einem Brei vermengt, rasch zu verbrauchen ist, da die Masse schnell erhärtet.

Schließlich sei eines Mittels gegen das Durchschlagen der Feuchtigkeit an den Giebelmauern der Wetterseite gedacht. Man nehme 25 kg

Pech, 15 kg Harz, 3 kg Englischrot und 6 kg feines Ziegelmehl, koche diese Mischung in einem Kessel unter fortwährendem Umrühren, setze dann etwa ein Viertel des obigen Volumens an Terpentinöl zu, so daß die Masse streichrecht wird und trage sie heiß mit einem borstigen Pinsel auf das Mauerwerk auf. Dieses Mittel hat sich sogar an der Seeküste vortrefflich bewährt, kostet aber allerdings pro Quadratmeter etwa 2,50 Mark.

Zweiter Teil.

Beschreibung der wichtigsten Bauarbeiten.

I. Erdarbeiten.

1) Lehre vom Grund und Boden.

Die Stelle des Erdbodens, auf welcher ein Bauwerk errichtet wird, nennt man dessen Grund und Boden. Von der Beschaffenheit des Grundes ist die Standfähigkeit eines jeden Bauwerkes abhängig, weshalb derselbe einer genauen Untersuchung unterzogen werden muß. Leider wird oft leichtsinnig dabei zu Werke gegangen, so daß der Fall nicht zu den Seltenheiten gehört, wo sonst ein gut konstruirtes Gebäude wegen später erfolgtem bedeutenden Nachgeben des Grundes baufällig geworden ist. Ein gewisses Nachgeben, das sogenannte „Setzen", wird freilich der aufgebrachten Last wegen, mit Ausnahme des festgewachsenen Felsens bei allen Erdarten eintreten, jedoch darf es nur in geringem Maße und möglichst gleichmäßig geschehen. Bei weniger verlaßbaren Erdarten hat man nun, um das bedeutende Setzen zu verhindern, schon darin einen Anhalt, daß man die Standfläche der Mauer möglichst groß macht, denn Theorie wie Praxis lehrt, daß der Druck eines Körpers auf die gedrückte Fläche im umgekehrten Verhältnis zur Größe dieser Fläche selbst steht, so daß also bei gleicher Schwere zweier Körper der die größte Einsenkung erleiden muß, dessen Grundfläche die kleinste ist. Der Boden wird niemals in gleichen Massen, sondern in den verschiedenartigsten Gemengen und abwechselnden Lagen vorgefunden, so daß es zur Klassifikation desselben als Baugrund durchaus an einem sicheren Maßstabe fehlt und man also gezwungen ist, diese Einteilung nach der Erfahrung vorzunehmen.

Mit Bezug darauf unterscheidet man:

a) guten Baugrund, zu welchem man fest abgelagerten, nicht geschichteten und geklüfteten Fels, Lehm, grobkörnigen Sand, allein oder in Vermischung mit Lehm, und unter Umständen auch feinkörnigen

Sand rechnet, sobald derselbe nämlich in starker ausgedehnter Schicht ansteht und nicht von Wasser durchzogen ist.

b) „mittelmäßigen Baugrund", zu welchem der Triebsand, Thon, Mergel, die Garten-, Acker-, Damm- und Wiesenerde gehört;

c) „schlechten Baugrund", wozu man Schlamm, die Torf- und Moorerde und den aufgefüllten Grund zählt.

Die Stärke, welche eine Erdlage haben muß, auf der ohne Gefahr ein bestimmtes Gebäude errichtet werden soll, läßt sich nicht in Zahlen angeben, jedoch steht erfahrungsmäßig fest, daß ein gewachsener Boden aus Lehm, aus Sand oder Sand und Lehm gemischt bei einer Mächtigkeit von 3,0 m und einer angemessenen Seitenausdehnung schon im Stande ist, ein ziemlich schweres massives Gebäude tragen zu können.

Häufig tritt aber der Fall ein, daß ein anscheinend guter Grund sich dennoch als schlechter Baugrund ergiebt, wenn er nämlich einen schlechten Untergrund hat oder wenn er mit Torf- oder Mooradern durchzogen ist; ebenso können sich bedeutende Quellen vorfinden, und selbst der gewachsene Fels kann ein schlechter Baugrund sein, wenn er in dünnen Schichten vorkommt, in schrägen Lagen liegt und wenn die einzelnen Schichten mit Klüften, Mergel oder Torfadern durchzogen sind.

Aus allen diesen Gründen ist man gezwungen, die Untersuchung des Baugrundes, und zwar besonders in Flußthälern, bis auf bedeutende Tiefen auszudehnen.

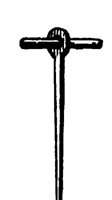


Fig. 9. Visitiereisen.

Die Untersuchung des Grundes geschieht nun:

1. Durch Aufgraben.

Dies ist allerdings das sicherste Mittel, indem dadurch die Erdschichten unmittelbar zu Tage gefördert werden, allein es kann weder im Niederungsterrain, wo in der Regel bald Wasser in die Baugrube tritt, noch auf bedeutende Tiefen Anwendung finden.

2. Durch Visitieren mit dem Visitiereisen.

Dieses Mittel läßt sich ebenfalls nur bei geringen Tiefen anwenden, auch kann man durch dasselbe nur auf die Dichtigkeit, nicht aber auf die Beschaffenheit des Grundes schließen. Die Visitiereisen sind 2,5—4,0 m lange, 2,5—4 cm starke, unten zugespitzte, oben mit einer Oese versehene, runde Stangen.

3. Durch Bohren mit dem Erd-, bei Fels mit dem Stein-Bohrer.

Mit dem Bohrer kann man sowohl in nassem wie in trockenem Boden bis zu beliebigen Tiefen eindringen. Man unterscheidet zwei Arten von Bohrern, nämlich den „offenen" und den „geschlossenen".

Der „offene" Bohrer Fig. 10 besteht aus einem Kopfstück, aus mehreren Mittelstücken und dem eigentlichen Bohrer; letzterer ist gewöhnlich in

zwei verschiedenen Exemplaren vorhanden, von denen das eine zuerst gebraucht wird und zum Durchschneiden des Rasens, der Wurzeln u. s. w. dient, das andere, welches nachher angeschraubt wird, besteht aus einem 32 cm langen, 8—10 cm weiten, nach unten sich verjüngenden hohlen Cylinder. Die Mittelstücke werden entweder durch Verschraubung oder mit Stiften zusammengefügt.

Der „geschlossene" Bohrer Fig. 10 besteht ebenfalls aus einem Cylinder von 32 cm Länge und 8—10 cm Durchmesser, an einer Stelle desselben befindet sich aber eine Oeffnung, durch welche die Erde hineindringen

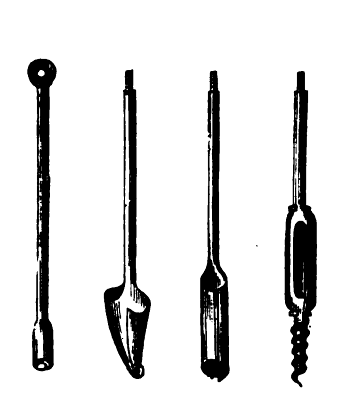




Fig. 10.
Offene Bohrer. Geschlossene Bohrer.

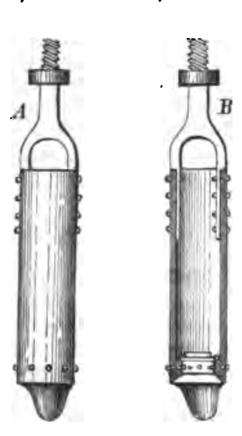


Fig. 11. Sandbohrer.

kann. Ueber dieser Oeffnung bewegt sich mittelst Ringen eine Decke, die so eingerichtet ist, daß durch dieselbe die Oeffnung nach Belieben verschlossen oder geöffnet werden kann, indem man nur nach der einen oder entgegengesetzten Richtung den Bohrer umzudrehen braucht. Auf solche Weise läßt sich die Erde aus beliebigen Tiefen herausholen. Des besseren Eindringens halber ist das untere Ende des Bohrers mit einer schraubenförmigen Spitze versehen. Den eigentlichen „Sandbohrer" oder „Sandlöffel", welcher bei Untersuchungen von Sand- und Kiesschichten am häufigsten benutzt wird, zeigt die obenstehende Figur 11 A und B in der Ansicht und im Längenschnitt; er ist ein von allen Seiten geschlossener, oben und unten offener Cylinder von Eisenblech, von 16 cm Durchmesser und sehr verschiedener Länge, die zwischen 30 und 80 cm variiert. Am unteren Ende hat er einen schaufelartigen Ansatz und sitzt dicht über der unteren Oeffnung ein Klappenventil, welches sich beim Beginn der Bohrarbeit öffnet, den Sand in den Cylinder eindringen läßt, dagegen beim Aufziehen des Bohrers durch die Schwere des eingedrungenen Sandes geschlossen wird.

Die Bohrarbeit ist stets eine schwierige und langwierige Arbeit,

gleichviel, mit welchem Bohrer sie unternommen wird, weil jedesmal, sobald der Bohrer gefüllt ist, derselbe zu Tage gefördert, der Boden herausgeschafft und der Bohrer dann wieder hinabgelassen werden muß. Die Arbeit wird noch dadurch erschwert, daß jedesmal beim Herausziehen des Bohrers die einzelnen Stücke des Gestänges auseinander genommen und beim Herablassen wieder zusammengesetzt werden müssen. Die Schwierigkeiten wachsen daher mit zunehmender Tiefe, weshalb man eine möglichst tiefe Ausgrabung vorausgehen läßt, bevor man mit dem Bohrer beginnt. Bohrt man in stets nachsinkendem Erdreich, z. B. in Triebsand, so umgiebt man das Bohrloch mit einer Einfassung, einer sogenannten Futterröhre, die entweder aus Holz oder aus Eisenblech besteht und, dem Bohrloch folgend, immer tiefer eingetrieben wird, weshalb sie zum Aufpfropfen eingerichtet sein muß.

Der Steinbohrer, zum Anbohren von Felsen gebraucht, ist kleiner und von härterem Stahl gefertigt, als die vorher beschriebenen, weil die Arbeit mit ihm schwieriger und meistens nur durch Schlagen desselben zu bewirken ist.

4) Durch Einschlagen von Probepfählen.

Dieses Mittels bedient man sich bei schlammigem, morastigem Grunde und überall dort, wo der Boden mit Wasser bedeckt ist; in der Nähe anderer Gebäude ist es, der Erschütterung wegen, die eine solche Arbeit veranlaßt, nicht anwendbar. Die unten zugespitzten Pfähle werden mit der Läuferramme eingeschlagen und aus dem mehr schwereren oder leichteren Eindringen derselben so wie aus ihrer eingetriebenen Länge schließt man auf die Natur des Grundes. Haben die angestellten Untersuchungen des Grundes und Bodens bewiesen, daß derselbe nicht unmittelbar als Baugrund verwendet werden kann, und ist man gezwungen, diese Stelle dennoch bebauen zu müssen, so schreitet man zur Verbesserung desselben. Solche Verbesserungsmittel haben wir nun folgende:

1. Das Zusammenpressen des Erdreichs vor dem Aufbau des Bauwerks und zwar durch Aufbringung von Lasten oder durch Schlagen mittelst einer Hand- oder Läuferramme.
2. Das Bilden fester, zusammenhängender Zwischenlagen zwischen dem preßbaren Boden und dem Fundament-Mauerwerk; dies geschieht durch Mauerschüttung, Beton- oder Konkretschüttung, durch große lagerhafte Steine und durch Sandauffüllung.
3. Den Bohlenrost, Schwellrost und Pfahlrost.
4. Das Abteufen einzelner fester Körper durch die oberen, weichen Erdarten bis auf die unterhalb befindlichen, nicht mehr preßbaren; dies geschieht durch Versenkung von Mauerbrunnen oder Holzkasten.

Die erste Methode, das Erdreich durch bloße Pressungen zu verbessern, kann nur bei weniger schlechtem und solchem Boden stattfinden, wo sich kein Wasser in der Baugrube zeigt. Was das Zusammenpressen durch die Läuferramme betrifft, so darf dasselbe niemals in der Nähe schon vorhandener Gebäude vorgenommen werden.

Die zweite Methode, feste, zusammenhängende Zwischenlagen zwischen Boden und Fundament zu bringen, findet schon eine weit ausgedehntere Anwendung. Ist der Boden nicht zu weich und nicht zu abwechselnd in seinen Lagen, so reicht man in der Regel mit der Mauerschüttung aus. Hierbei werden die Fundamentgräben in etwas größerer Breite, als die Basis des Fundaments ist, herausgehoben, die Sohle mit der Handramme zusammengepreßt und dann Mauer- und Ziegelbruchstücke bis zu einer Schichtstärke von 50 bis 60 cm in 15 cm dicken Lagen eingebracht und jede Lage mit der Handramme zusammengepreßt. Die Oberfläche der ganzen Schicht wird dann mit Mörtel abgeglichen und nun mit der Aufmauerung des Fundaments begonnen.

Bei schon viel schlechterem Grunde, sogar bei Wiesenerde, hat man mit Vorteil die Sandauffüllung als Verbesserungsmittel angewendet. Hierbei werden die Fundamentgräben, wie vorher beschrieben, ausgehoben und nun bis zu einer Mächtigkeit von 2,0 m und darüber mit scharfem Sande, dem man auch Kalkwasser beigerührt hat, ausgefüllt. Ist der Grund feucht und Gefahr vorhanden, daß die Sandauffüllung durch Wasser fortgespült werden könnte, so muß die Baugrube mit einer dichten Spundwand umfaßt und dem Sande etwas hydraulischer Kalk beigesetzt werden.

Von großer Wichtigkeit, besonders für solche Baustellen, die mit Wasser bedeckt sind, ist die „Beton"- oder „Konkret-Schüttung".

Der Beton oder Konkret besteht aus hydraulischem Kalk, Traß, Kiesel, Flußsand, Bruch- und Mauersteinstücken. Alle diese Materialien werden in der Nähe der Baugrube entweder in gewöhnlichem Kalkrührkasten oder besser in einer horizontal liegenden, drehbaren Trommel gehörig durcheinander gearbeitet und dann in einzelnen Schichten von 15 bis 20 cm Stärke bis zu einer Mächtigkeit von 0,60 bis 1,25 m in die Baugrube gebracht.

Eine schnell erhärtende Mischung ist folgende:

2 Teile frischgebrannter ungelöschter Kalk,
3 " rheinisches Traßmehl,
1½ " Flußsand,
1 " gesiebter Kies,
2 " quarzige Steinstücke,
3 " Ziegelbruchstücke.

Eine einfachere Mischung besteht aus 3 Teilen zerschlagenen Granitstücken, 22 Teilen kieselartigem Sande und Kies und 9 Teilen reinem hydraulischem Kalkbrei.

Ist der Grund nicht von Wasser bedeckt, so ist es am einfachsten, die Betonmasse mittelst Eimer in die Baugrube zu bringen und die einzelnen Haufen mit Schaufeln auszubreiten und zu ebnen. Wird der Bauplatz aber von 0,60 bis 1 m tiefem Wasser bedeckt, so muß man sich zunächst durch Umfassen der Baugrube mittelst einer Spundwand einen stillstehenden Wasserspiegel verschaffen und dann die Masse mittelst langer Schaufeln hinablassen. Bei größerer Wassertiefe verwendet man zwischen Balken verschiebbare Trichter von Holz oder sogenannte Kippkasten zum Ausfüllen der Baugrube mit Betonmasse. Stellt

sich der Grund nicht zu schlecht dar, und hat man besonders nicht mit dem Andrange von Wasser zu kämpfen, so reichen oft schon große lagerhafte Steine, z. B. Trottoirplatten, zu seiner Verbesserung aus. Nachdem diese Steine, auf die mit Handrammen zusammengepreßte Sohle verlegt sind, schreitet man zur Uebermauerung mit großen Bruchsteinen, welche aber immer die Stoßfugen der Steinplatten decken müssen. Die dritte Art der Grund-Verbesserungsmittel, die „Holzroste“, finden besonders im Niederungsterrain Anwendung, wo der Boden meistens mehr oder weniger nachgebend ist und wo man häufig mit Wasserandrang zu kämpfen hat. Bei ihrer Anwendung muß aber berücksichtigt werden, daß das dazu verwendete Holz stets im Nassen oder doch in feuchter Erde liegt, daß also der Rost sich wenigstens 30—50 cm unter dem niedrigsten Wasserstande befindet, um das Verfaulen der Hölzer zu verhüten. Stellt sich der Grund nur wenig nachgebend dar, so bringt man gewöhnlich nur einen liegenden Rost an, der den Namen „Bohlenrost“ führt, wenn er aus Bohlen gebildet ist, und „Schwellrost“ heißt, wenn zu seiner Herstellung Balken verwendet worden sind. Ein solcher Rost hat den Zweck, nur ein gleichmäßiges Setzen zuzulassen. Zur Herstellung des „Bohlenrostes“ werden in den Fundamentgräben in Entfernungen von 1,0 bis 1,5 m von einander, Querbohlen von 8 bis 10 cm Stärke gelegt; der Zwischenraum zwischen denselben wird bis zu ihrer Oberkante mit trocknem Sande oder Kies und Lehm ausgefüllt und nun der Länge nach ein Belag von 8 bis 10 cm starken Bohlen darauf gebracht und auf die Querbohlen genagelt. Auf solche Weise wird entweder nur unter jeder aufzuführenden Mauer oder über dem ganzen Bauplatz ein Bohlenbett hergestellt, auf welchem dann die Aufführung des Mauerwerks beginnt. Aehnlich ist auch der „Schwellrost“ konstruiert, der bei schweren Gebäuden statt des Bohlenrostes Anwendung findet. Hierbei werden ebenfalls in Entfernungen von 1 bis 1,5 m starke Grund- oder Querschwellen gelegt, über diese fort werden in entgegengesetzter Richtung und in gleicher Entfernung von einander starke Balken als Langschwellen gestreckt; hierauf wird der ganze Raum zwischen den Hölzern bis zur Oberkante der Langschwellen mit Ziegelschutt oder Betonmasse ausgefüllt und nun auf die Langschwellen in entgegengesetzter Richtung ein Belag von 9 cm starken Bohlen genagelt, welcher dem Fundamentmauerwerk als Basis dient. Stammgrüne, weiche Hölzer, besonders Erlen, empfehlen sich ihrer Dauerhaftigkeit wegen zur Anfertigung der Roste.

Wo sich aber der Grund in schnell abwechselnden Schichten mit durchnäßtem Lehm, Torf, Moor, feinem Triebsand vorfindet, oder wo man bedeutende Wasseradern antrifft, da wendet man den „stehenden Rost“ an. Bei diesem werden mit der Läuferramme mehrere Pfähle senkrecht in den Grund eingetrieben und zwar mittelst des Rammklotzes so lange geschlagen, bis sie fest stehen, oder doch während der letzten 30 bis 50 Schläge nur noch 3 cm tiefer gegangen sind. Hat ein Pfahl den zuletzt erwähnten Weg während der angegebenen Anzahl Schläge zurückgelegt und ist er dabei mit einem 400—500 kg schweren Ramm-

klotz geschlagen worden, so kann er schon eine Last von 15–20,000 kg tragen, ohne tiefer einzusinken.

Durch das Einschlagen der Pfähle wird die Erde so stark zusammengepreßt und hierdurch die Reibung derselben an der Pfahloberfläche so bedeutend, daß auf einem gutgefertigten Pfahlrost ohne Gefahr die schwersten Gebäude errichtet werden können.

Die Konstruktion des Pfahlrostes ist in wenig Worten folgende:

Die Pfähle, welche man unten zuspitzt, und bei unreinem Grunde mit eisernen Schuhen versieht, werden in einzelnen Reihen in 0,8 m bis höchstens 1,5 m Entfernung von einander und im Verbande, wie Fig. 12 zeigt, so eingerammt, daß die Pfähle jeder Reihe auch 1 bis

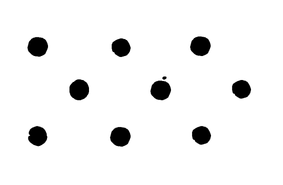


Fig. 12. Pfahlrost.

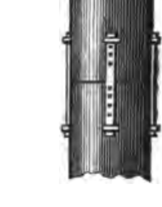


Fig. 13. Pfahl-Verlängerung.

1,5 m von einander entfernt zu stehen kommen; bringt dabei ein Pfahl tiefer ein, als vermutet worden, so wird er durch einen anderen verlängert (aufgepfropft), was am einfachsten und besten dadurch erzielt wird, daß das untere Ende des aufzupfropfenden Stückes stumpf auf das eben abgeschnittene Kopfende des eingetriebenen Pfahles gestellt und nun 4 eiserne Schienen mit Krammen und Nägel so an beiden Pfählen befestigt werden, daß die Stoßfuge derselben sich gerade unter der Mitte der Schienenlänge befindet (Fig. 13). Sind die Pfähle geschlagen, so werden ihre Köpfe in einer horizontalen Ebene abgeschnitten und mit Zapfen versehen. Nach diesen Zapfen werden die Zapfenlöcher in die Holme gemeißelt, welche die Pfähle einer Pfahlreihe verbinden sollen. Diese Holme, Balken von 26 à 26 cm Stärke, werden jetzt auf die Zapfen der Pfähle gebracht und durch Holznägel mit ihnen verbunden. Ueber die Holme kommen nun in entgegengesetzter Richtung und mit ihnen um einige Centimeter eingeschnitten, in 1,25 bis 1,50 m Entfernung von einander starke, kurze Zangenbalken zu liegen, welche den Zweck haben, die einzelnen Pfahlreihen in ihrer lotrechten Stellung zu erhalten. Zwischen diesen Zangen wird schließlich, nachdem der Schlamm um die Pfahlköpfe entfernt und durch Ziegelschutt oder Beton ersetzt worden ist, auf die Holme ein Belag von 8 cm Stärke aufgenagelt und darauf mit der Anfertigung des Fundament-Mauerwerks begonnen. Sobald in der Nähe des Wassers, oder in letzterem selbst (Grundwasser) gebaut wird, hat man in allen Fällen für eine bequeme und sichere Entfernung des

Wassers zu sorgen, welches durch zweckentsprechende Schöpfvorrichtungen, als Handeimer, Wurf- oder Schwungschaufeln, durch Scheibenkünste, Paternosterwerke oder Schöpfräder u. s. w. geschehen muß. Besonders hat man wegen der unter den niedrigsten Wasserstand zu legenden Roste mit eintretendem Grundwasser zu kämpfen. In erwähnten Fällen ist auch, um das Unterspülen des Rostes zu verhindern, die Unterschlagung mit „Spundwänden" üblich.

Je nachdem nun die Spundwand aus starken Bohlen oder aus Halbholz gefertigt worden ist, führt sie den Namen „Bohlenspundwand" oder „Holzspundwand". Ein jeder Spundpfahl wird unten an den zwei

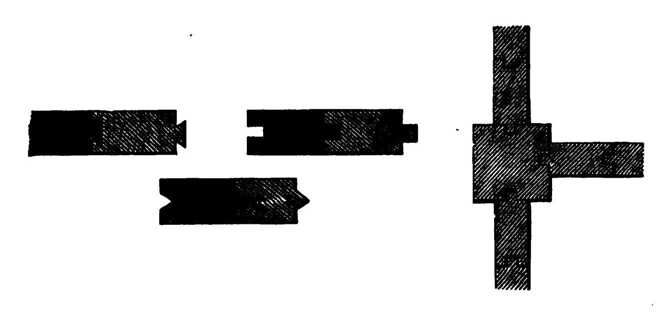


Fig. 14. Bohlenspundwand. Fig. 15. Eck-Konstruktion.

Breitseiten zugeschärft und erhält an der einen Dickseite eine vertiefte Nut, an der anderen eine vorspringende Feder der ganzen Länge nach angearbeitet, so daß bei der fertigen Spundwand jeder folgende Pfahl immer mit seiner Feder in die Nut des vorangehenden greift und somit ein wasserdichter Schluß herbeigeführt wird (Fig. 14). Die Form der Feder und Nut ist meistens rechteckig oder quadratisch, doch sieht man auch zuweilen die dreieckige und schwalbenschwanzartige angewendet. An den Ecken und da, wo mehrere Wände von einem Punkte ausgehen, müssen stärkere Pfähle geschlagen werden, die eben so viel Nuten erhalten, als Wände da sind (Fig. 15).

Sind sämtliche Pfähle einer Reihe geschlagen, so werden sie oberhalb in einer Horizontalebene abgeschnitten und beholmt. Hauptsache bleibt immer, daß man, um weniger Fugen zu erhalten, möglichst breite Pfähle verwendet, daß die Pfähle ganz senkrecht eingeschlagen und niemals mit einem liegenden Roste in feste Verbindung gesetzt werden, denn die Spundwand steht fest, während der Rost nebst dem darauf befindlichen Mauerwerk in der ersten Zeit etwas tiefer geht, wodurch ein schiefer Stand des Mauerwerks oder ein Reißen desselben herbeigeführt würde. Gerade entgegengesetzt muß beim stehenden Rost die Spundwand innig und fest mit demselben verbunden werden, da sie hier, eben so wie der Rost, ein tragendes Mittel abgeben soll.

Des vierten Mittels der Grundverbesserungen, nämlich der „gesenkten Mauerbrunnen" bedient man sich in solchen Fällen, wo der Boden sehr weich aber nicht von Wasser bespült, nicht durch Wurzeln, Steine und altes Bauholz verunreinigt und dabei in nicht zu großer Tiefe mit einem festen, tragbaren Untergrunde versehen ist. Von diesen Brunnen wied unter jedem Fensterpfeiler einer versenkt, eben so dort, wo Mauern sich kreuzen und unter den tragenden Scheidewänden in 2 bis 2,5 m Entfernung von einander, wobei man sich aber so einrichtet, daß kein Brunnen unter eine Thüröffnung zu stehen kommt. Unter den Scheidewänden, die keine weitere Last als sich selbst zu tragen haben, können

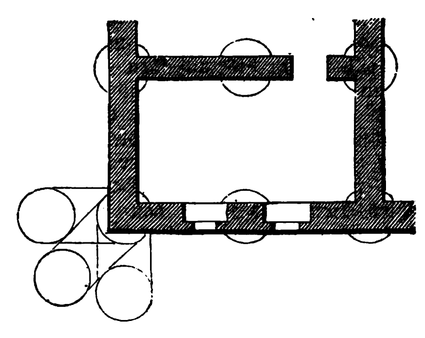


Fig. 16. Gesenkter Mauerbrunnen.

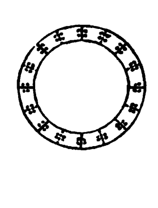


Fig. 17. Bohlenkranz.

die Brunnen 3 bis 4 m von einander entfernt sein. Auf den Ecken des Gebäudes pflegt man außer dem Eckbrunnen noch 2 oder 3 andere anzubringen, von welchen aus Strebebogen nach der Mauer geschlagen werden. (Fig. 16.)

Der Durchmesser der Brunnen richtet sich nach der Stärke der darauf zu setzenden Mauer, so wie nach der Tiefe des Brunnens selbst und beträgt 1 bis 2 m; je tiefer der Brunnen und je schwerer die darauf zu bringenden Mauern sind, desto größer wird der Durchmesser genommen.

Die Umfassung des Brunnens wird immer nur 1 Stein stark aus hart gebrannten Ziegeln und hydraulischem Kalkmörtel hergestellt.

Zur Gründung wird zunächst eine Grube von 3,75 bis 4,25 m im Quadrat und 1 bis 1,5 m Tiefe ausgeworfen; auf die Sohle dieser Grube und in ihrer Mitte wird dann ein aus doppelter oder dreifacher Bohlenlage mit centrischen Fugen gearbeiteter Kranz gelegt, welcher dem Brunnenmauerwerk als Basis dient. Fig. 17. Ist der Brunnen nur 3 bis 4 m tief hinunter zu bringen, so mauert man ihn in seiner ganzen Höhe mit einem Male auf und versenkt ihn dann durch Herausschaffen der unter ihm befindlichen Erde und mit Hilfe aufgebrachter Lasten; bei größerer Tiefe aber geschieht die Herstellung des Brunnenkessels nur nach und nach, indem immer erst der untere Teil in die Erde versenkt worden ist. Die Erde wird anfänglich mit dem Eimer aus dem Kessel gefördert,

indem 1 oder 2 Mann, im Brunnen stehend, mittelst Schaufeln denselben unterminieren und oberhalb befindliche Arbeiter den gefüllten Eimer durch Flaschenzug oder Windevorrichtung emporziehen. Sobald aber feuchte Erde oder selbst Wasser eintritt, geschieht das Herausnehmen der Erdmasse mittelst des „Sackbohrers“, was so lange fortgesetzt wird, bis reiner scharfer Sand herausgefördert wird, man also auf festen Grund gekommen ist. Dieser Bohrer hat einen rundeisernen Bügel, an dem ein starker Sack so befestigt ist, daß beim Drehen des Bohrers um seine Spitze die Erde in den Sack fällt und so herausgeholt werden kann. (Fig. 18.)

Das Senken des Brunnens muß natürlich gleichmäßig und vollständig senkrecht geschehen. Ist nun der Brunnen tief genug hinuntergekommen, so wird ein aus Brettern zusammengesetzter Boden, der genau gleich dem lichten Querschnitt desselben ist, bis auf den Grund hinabgelassen; auf diesem Boden fertigt man, so hoch wie der Wasserspiegel steht, eine Betonschüttung oder Bruchsteinmauerwerk mit hydraulischem Kalkmörtel an und giebt hierauf der ganzen Masse Zeit zum gehörigen Setzen. Der übrige Teil des hohlen Brunnens wird dann mit Mauerwerk ausgefüllt und oberhalb mit solchem in regelmäßigem Verbande abgeglichen. In diesem Zustande läßt man den Brunnen, bis alle fertig sind, verbindet dann dieselben durch Mauerbögen von 2 bis 2 ½ Stein Stärke, gewährt abermals einige Zeit zum Setzen, gleicht hierauf die Wölbungen horizontal aus und beginnt dann mit der Aufführung des aufgehenden Mauerwerkes.



Fig. 18. „Sackbohrer.“

In solchem Boden, der durch Wurzeln verunreinigt, wendet man statt der Mauerbrunnen gesenkte Holzkasten an, die aus starkem, mittelst Feder und Nut verbundenem Halbholze gefertigt sind und mehr durch Schlagen als durch bloßes Senken hinabgebracht werden. Häufig kommt es auf größeren Baustellen vor, daß der Grund und Boden von verschiedener Tragfähigkeit ist, so daß ein Teil desselben das Bauwerk ohne weitere Verbesserung zu tragen vermag, während der andere erst künstlich verbessert werden muß. Sind der weniger tragfähigen Stellen mehr als der tragfähigen, so thut man besser, das künstliche Verbesserungsmittel über den ganzen Bauplatz anzuwenden; wenn aber nur wenige schlechte Punkte vorhanden sind, so schlägt man im Fundamentmauerwerk sogenannte „Grund- oder Erdbogen“ über dieselben.

Obgleich der Landwirt, sowie jeder andere Bauherr, bei der Untersuchung des Grund und Bodens immer einen erfahrenen Baumeister zu Rate ziehen wird, erlaube ich mir doch noch einige Angaben über die Wahl des einen oder des anderen Verbesserungsmittels bei den verschiedenen Bodenarten aufzuführen.

1. „Felsengrund.“ Ist seine Oberfläche verwittert, so muß sie abgemeißelt und dabei entweder horizontal oder treppenartig hergestellt werden, da auf schräger Fläche wegen des Vertikaldruckes der Funda-

mente ein Abrutschen derselben zu befürchten sein würde. Finden sich einzelne, tiefe Spalten, so können dieselben durch starke, tragende Mauerbögen überdeckt werden.

2. „Lehm." Wird der Lehm vom Wasser durchzogen oder vom Wasser bespült, so löst er sich auf, weshalb er zum Schutz dagegen mit einer Spundwand umzogen werden muß. Der mehr heller gefärbte Lehm in Vermischung mit Sand und Kies ist besser, als der rote Fußlehm, der, wenn er sich in den oberen Schichten befindet, abgegraben werden muß, bis man auf Sand kommt.

3. „Sand." Ist derselbe von staubiger Beschaffenheit und dem Ueberwaschen ausgesetzt, so muß man ihn bis auf stärkere Schichten abtragen oder mit einer Spundwand umziehen und einen liegenden Rost anwenden. Bei Quellsand und solchem feinen Sand, der ganz von Wasseradern durchzogen ist, wird es nötig sein, den Bauplatz mit einer Spundwand zu umgeben und einen Pfahlrost zu schlagen oder eine Betonschüttung über der ganzen Laufstelle anzubringen.

4. „Thon und Mergelgrund." Liegt derselbe oberhalb des höchsten Wasserstandes, so kann er allenfalls unmittelbar benutzt werden; befindet er sich aber unter demselben, so muß er schon mit einer Spundwand umzogen und oftmals ein liegender oder gar ein stehender Rost angewendet werden. Ist der Thon aber sehr weich und in starker Schicht vorhanden, so ist es fast unmöglich, die Pfähle einschlagen zu können; in solchen Fällen ist es zweckmäßig, eine 0,60 bis 1,25 m starke Betonschüttung über den ganzen Bauplatz zu legen.

5) „Garten- und Ackererde." Dieselbe enthält immer in Fäulnis übergegangene Vegetabilien, ist deshalb salzhaltig und dem Mauerwerk sehr schädlich, weshalb sie immer bis auf den gewachsenen Boden abgetragen und niemals zum Hinterfüllen der Fundamentmauer verwendet werden darf.

6) „Torf- und Moorerde." Ist dieselbe in einer Mächtigkeit von wenigstens 3 m vorhanden und dabei viel mit Sand und Erde vermischt, so kann man einen liegenden Rost anwenden. Steht aber ein solcher Grund nur in dünnen Schichten an und wechselt er oft mit Lehm oder Sand ab, so wähle man den Pfahlrost oder die Betonschüttung, und findet er sich nur an der Oberfläche auf 1 bis 2 m Tiefe vor, so hebt man ihn aus, bis man auf Sand kommt, der in der Regel unter ihm ansteht.

7) „Sumpf", „Schlamm", „Morast." Bei einer Tiefe von 1 bis 1,5 m schöpft man ihn aus und bei größerer Tiefe wendet man den Pfahlrost oder gesenkte Mauerbrunnen an.

8) „Aufgefüllter Grund." Derselbe findet sich überall dort vor, wo Vertiefungen mit Erde, Bauschutt, Trümmern u. s. w. ausgefüllt worden sind. Als eine Masse von so verschiedener Beschaffenheit, bietet er den unverlaßbarsten Baugrund und muß auf alle Fälle bis auf den festen Grund abgegraben werden.

2) Vom Aufgraben des Bauplatzes.

Beim Herausheben der Erde muß mit großer Sorgfalt zu Werke gegangen werden. Die Wände der Grube werden nicht senkrecht, sondern mit sogenannter Böschung oder Dossierung angelegt, d. h. sie erhalten eine gewisse Neigung, so daß die obere Oeffnung der Grube größer als ihre Sohle wird.

Die größere oder geringere Neigung der Böschung ist hauptsächlich von der Beschaffenheit der Erde abhängig und zwar muß sie um so flacher werden, je loser die Erde ist. So weit man mit der Baugrube über dem Grundwasserspiegel bleibt, ist es vorteilhaft, dieselbe so groß

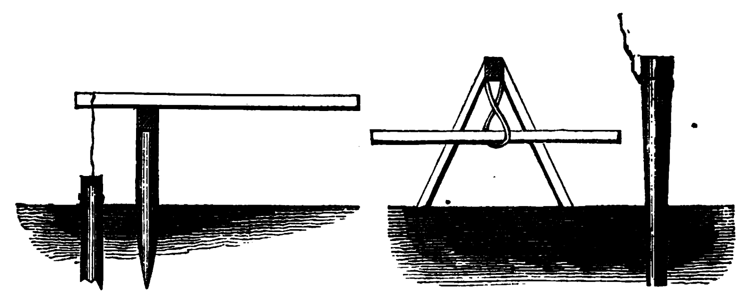


Fig. 19. Wuchtebaum. Fig. 20. Widder.

als möglich anzulegen; unter jenem aber, um nicht unnötig viel Wasser schöpfen zu müssen, sie so klein als möglich zu machen. In solchem Falle pflegt man dann die Gräben auch wohl vertikal herauszuheben und die Wände, um ihr Nachstürzen zu verhindern, gegenseitig mit Brettern und Spreizhölzern abzustreifen. Aehnliche Absteifungen werden häufig auch bei dossierten Wänden nötig, sobald nämlich die Erde von sehr lockerer Beschaffenheit ist. Alle in der Baugrube sich vorfindenden Wurzeln, Steine, alte Holzstücke, Pfähle u. s. w. müssen entfernt und die ausgeworfene Erde möglichst weit vom Rande forttransportiert werden. Das Auswuchten der Pfähle geschieht am einfachsten durch einen übergelegten Wuchtebaum, der auf einem festen Drehpunkte ruht; letzterer wird durch zwei eingerammte Pfähle und darauf gebrachten Holm erhalten. (Fig. 19.) Während des Wuchtens muß der Pfahl stark geschlagen werden, wozu man sich entweder der Art oder besser des neben gezeichneten Widders Fig. 20 bedient.

3) Von der Anlage und der Tiefe der Fundamente.

Bei gutem Baugrunde richtet sich die Tiefe des Fundamentes ganz nach der Tiefe des ersteren, jedoch ist es erforderlich, die Fundamentsohle des Gebäudes so tief unter der Oberfläche des Bauplatzes anzulegen, daß der Frost nicht mehr hineindringen kann. In Deutschland macht

man die Fundamente deshalb 0,75 bis 1,25 m tief; diese Tiefe richtet sich ganz nach lokalen Boden- und Klimaverhältnissen. Der über der Oberfläche des Terrains befindliche Teil der Fundamentmauer, welcher die Erdgeschoßmauern trägt und vor die letzteren etwa 3 bis 6 cm vorspringt, wird „Sockel" genannt. Die Höhe des Sockels richtet sich teils nach dem Grundwasserstande, teils darnach, ob Keller oder Kellerwohnungen, oder keines von beiden angelegt werden soll. Die Höhe des Sockels muß unter Rücksichtnahme auf die bei Kellern nötig werdenden Kellerfenster mindestens 0,60 m betragen. Bei Anlage von Kellerwohnungen muß die Sockelhöhe 1,25 bis 1,60 m betragen und die Fußboden der Kellerwohnungen mindestens 0,31 m über dem höchsten Grundwasserstande liegen. Bei nicht unterkellerten Gebäuden muß der Sockel, um möglichst trockene Erdgeschoßwohnungen zu geben, wenigstens 0,5 bis 0,6 m hoch gemacht werden.

Regen und Luftfeuchtigkeit müssen vom Sockelvorsprung durch gute Abwässerungen desselben abgeleitet werden, damit die Feuchtigkeit nicht durch die Stoßfugen des Sockels allmählich in das Fundament steigen und auf die Mauern zerstörend einwirken kann. Bei besseren Bauten wird ein abgeschrägtes Sockelgesims aus Haustein oder ein solches aus glasierten sogen. „Nasensteinen" den Zweck der Feuchtigkeitsentfernung aufs beste erfüllen. Bei den gewöhnlichen Landgebäuden, zumal den Ställen, würde dies vielfach zu kostspielig sein und reicht man schon aus, wenn man den Sockelvorsprung mit einer aus hartgebrannten Ziegeln in Cement gemauerten Rollschicht wasserdicht abschließt.

Mittel gegen das Aufsteigen der Grundfeuchtigkeit im Mauerwerk.

Sockel und Fundamentmauerwerk sind durch ihre innige Berührung mit dem Erdreich am meisten den zerstörenden Einwirkungen der in ihnen aufsteigenden Grundfeuchtigkeit ausgesetzt, welche sich von diesen Bauteilen aus in die oberen Geschoßmauern hinaufzieht dieselben zerstört und die Wohnräume naß und kalt und dadurch sehr ungesund macht. Um nun ein Gebäude gegen die aufsteigende Grundfeuchtigkeit zu schützen, hat man zwei Mittel:

1) „die Anlage überwölbter Keller", welche zu Wohnräumen, Küchen, Waschküchen und Vorratsräumen benutzt werden können, und warme, trockene Fußböden der Erdgeschoßräume bewirken;

2) „in Schutzlagen resp. Isolierschichten", welche derart zwischen Sockel und Oberbau anzubringen sind, daß eine in ersterem etwa enthaltene Feuchtigkeit nicht weiter aufsteigen kann. Durch diese Mittel soll der gesamte Unterbau vom Oberbau abgeschlossen werden.

Der ganze bis zur Oberkante aufgemauerte Sockel wird in seiner Breite belegt:

1) mit einer ca. 12 mm dicken Schicht Teermörtel; derselbe wird erzeugt, indem heißer Steinkohlenteer mit feinem Quarzsande bis zur Dichtigkeit des gewöhnlichen Mörtels vermengt wird. Auf diese Schicht legt man starkes Bleistanniol (Tabaksblei), jedoch so, daß sich die einzelnen

Blätter in ihren Stößen 10 cm überdecken und die Ränder 3 cm über die Mauer vorstehen, damit dieselben abwärts gebogen werden können. Auf diese Stanniollage verlegt man zunächst eine Ziegelschicht in Teermörtel, bevor das weitere Kalkmörtel-Mauerwerk aufgeführt wird, oder

2) Man überzieht das Sockel-Mauerwerk mit einer 6 mm dicken Schicht von feinem Kalkmörtel, hierauf legt man in diese Schicht eine Lage 3 mm starker Glastafeln mit gegenseitiger 10 cm breiter Randüberdeckung. Ueber diese Glastafeln, welche etwa 12 mm über die Mauer vorspringen sollen, breitet man alsdann ein Mörtelbett aus und fährt mit Aufführung des gewöhnlichen Mauerwerk weiter fort. Oder man verlegt

3) in ähnlicher Weise wie vorhin 12 mm dicke Asphaltplatten, die in ihren Stoßfugen mit einer Asphaltauflösung in Naphta gedichtet werden.

4) Auf das genau abgeglichene Sockelmauerwerk trägt man einen Ueberzug von heißem Mastix-Cement auf. Oder man wendet

5) eine vierfache Lage von Teerpappe mit gegenseitiger Stoßfugenüberdeckung an.

Alle 5 Mittel sind aber kostspielig, besonders für „gewöhnliche" Landgebäude. Bei letzteren würde es schon ausreichen, wenn man das Sockelmauerwerk, entweder

6) mit 2 bis 3 Schichten glasartig gebrannter Ziegelsteine (Klinker), sorgfältigst in Cement verlegt, abschließt, wobei die Lagerfuge der untersten Schicht mindestens 13 mm stark aus Cementmörtel herzustellen ist. Oder

7) mit einer in Cement gemauerten Rollschicht von harten Ziegelsteinen abschließt.

Zur Abhaltung der „seitlich" aus dem Erdreich in das „Kellermauerwerk eindringenden Feuchtigkeit versieht man die Außen- oder Innenfläche dieser zu isolierenden Mauern am besten mit einem 20 mm starken Putz aus Cementmörtel (1 Teil Cement zu 2 Teilen scharfem reinen Sand), oder mit einem Ueberzug von Mastix-Cement; oder mit mehrmaligem Asphaltlack-Anstrich. Ziegelmauerwerk wird auf der Außenfläche mit einem der isolierenden Ueberzüge versehen, während das ohne Ueberzug nie trocken bleibende Bruchstein-Kellermauerwerk auf der Innenfläche zu isolieren ist. Diese Mittel werden aber nur bei guter Entwässerung der Baustelle und bei einer Tiefe des höchsten Grundwasserstandes von 31 cm unter der Kellersohle genügen.

Außer diesen isolierenden Putzmitteln und Anstrichen zur Abhaltung der horizontalen Feuchtigkeit empfiehlt sich die Anlage vertikaler, 7 cm breiter Luft-Isolierschichten im Kellermauerwerk, welche durch Ein- und Ausmündungsöffnungen mit der Außenluft und dem Keller so in Verbindung gesetzt werden müssen, daß eine stetige Luftbewegung in den Luftschichten stattfinden kann. Ziegel-Kellermauerwerk erhält diese Luftschichten an der äußeren Seite, während bei Bruchstein-Kellermauerwerk die Schichten nach innen anzuordnen sind.

II. Die Arbeiten des Maurers.

Die Arbeiten des Maurers bringt man in 2 Hauptabteilungen, nämlich:

1) in die Arbeiten des Rohbaues,
2) in die des inneren Ausbaues.

Zu den ersteren gehört die Aufführung sämtlicher Mauern, Gewölbe, Gesimse, Feuerungsanlagen u. s. w.; zu den letzteren zählt man dagegen den Wand- und Deckenputz, die Pflasterarbeiten, das Weißen und Färben u. s. w.

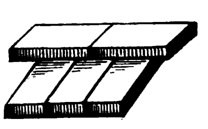
Nach den verschiedenen Materialien, aus denen die Mauern aufgeführt sind, unterscheidet man:

A. Mauern aus künstlichen, gebrannten und ungebrannten Steinen;
B. Mauern aus natürlichen Steinen, nämlich aus Feldsteinen, Bruchsteinen und Quadern;
C. Mauern aus Erdmaterial, nämlich Erdpisé, Wellerwand;
D. Mauern aus Kalk und Sand (Kalkpisé).

A) Mauern aus künstlichen Steinen.

Bei Mauern, welche aus einzelnen Steinen aufgeführt werden sollen, müssen dieselben im Verbande, d. h. nach bestimmten Gesetzen, ordnungsmäßig übereinander gelegt werden, so daß ein festes, zusammenhängendes Ganze gebildet wird. Um einen regelmäßigen Verband hervorzubringen, bedarf man außer den ganzen Ziegelsteinen noch kleinere Stücke, die entweder vom Maurer bei der Arbeit zugehauen oder auf den Ziegeleien besonders geformt werden. Diese Stücke haben nun folgende Benennungen: Ein Stück von der Hälfte des Steines heißt

Läufer-,



Strecker-,



Rollschicht.

Fig. 21.

„Zweiquartier", eins von ³/₄ der Länge „Dreiquartier", eins von der ganzen Länge und der Hälfte der Breite, ein „Kopfstück", jedes kleinere regelmäßige Stück wird „Quartierstück" genannt.

Die horizontalen Fugen im Mauerwerk heißen „Lagerfugen" und erhalten 12 mm Stärke, die vertikalen: „Stoßfugen". Diese werden 10 mm stark ausgeführt. Auf 1,0 m Höhe rechnet man 13 Ziegelschichten.

Liegen sämtliche Steine nach der Länge neben einander, so daß sie sich mit ihren Köpfen berühren, dann heißt eine solche Schicht „Laufschicht", und jeder einzelne Stein, ein „Läufer"; liegen sie nach

der Tiefe oder Stärke der Mauer, so wird die Schicht eine „Strecker- oder Binderschicht“ und jeder Stein ein „Strecker“ oder Binder genannt; stehen die einzelnen Steine auf der hohen Kante neben einander, so haben wir eine „Rollschicht“, und liegen sie nach der Diagonale, eine „Strom- oder Kreuzlagenschicht.“

Die 3 Hauptdimensionen des Ziegels sind durch Einführung eines Normalformates in Deutschland die folgenden:

Länge 25,0 cm
Breite 12,0 cm
Dicke 6,5 cm

Hiernach und unter Annahme einer Stärke von 10 mm für die Stoßfugen beträgt die Stärke einer Mauer:

von ½ Stein	. . . .	12 cm
" 1 "	. . . .	25 "
" 1½ "	. . . .	38 "
" 2 "	. . . .	51 "
" 2½ "	. . . .	64 "
" 3 "	. . . .	77 "
" 3½ "	. . . .	90 "
" 4 "	. . . .	103 "
" 4½ "	. . . .	116 " u. s. w.

Bei der Bildung des Mauerverbandes sind nun hauptsächlich folgende, allgemeine Regeln zu beachten:

1) Alle Mauern sind mit vollen Lager- und Stoßfugen zu mauern und müssen die einzelnen Steine in den verschiedenen Schichten so gelegt werden, daß die Stoßfugen zweier Schichten übereinander niemals zusammentreffen, sondern die Steine einer jeden Schicht die Stoßfugen der darunter liegenden decken.

2) Die Stoßfugen der Läuferschichten müssen durch die Stärke der Mauer gehen und sich nicht gegenseitig versetzen.

3) Sowohl die Lager- wie die Stoßfugen sollen, wie schon oben erwähnt, bei gewöhnlichem Mauerwerk nicht über 12 mm und nicht unter 10 mm betragen; bei Fachwerkswänden und Gewölben ist es vorteilhaft, mittelst Anwendung von dünnem Mörtel die Fugen noch schwächer zu machen, um ein starkes Setzen möglichst zu vermeiden. Je dicker die Fugen, desto weniger fest wird das Mauerwerk, abgesehen von der Vermehrung der Baukosten, welche durch die Mörtelverschwendung herbeigeführt wird.

4) Alles Mauerwerk eines Gebäudes muß möglichst gleich hoch durch das ganze Bauwerk aufgeführt werden. Werden einzelne Teile höher aufgeführt und dann mit Verzahnung oder Abtreppung stehen gelassen, so tritt ein ungleichmäßiges Setzen ein, wovon Risse und Sprünge die unausbleibliche Folge sind. Besonders fehlerhaft ist es, wenn z. B. die Umfassungs- und Hauptmittelwand eines mehrstöckigen Gebäudes vollständig ohne Scheidewände aufgeführt und diese erst später, wenn das Gebäude unter Dach ist, durch Verzahnung mit jener verbunden werden. Kann man den Uebelstand des teilweise höheren Auf-

führens von Mauerwerk nicht ganz vermeiden, so ist jedenfalls die Abtreppung der Verzahnung vorzuziehen.

5) Beim Mauern darf das Wasser nicht fehlen, da jeder Stein, ehe er mit dem Mörtel in Berührung gebracht wird, durch Besprengen mit Wasser von seinem anhaftenden Staube befreit werden muß.

Fachwerkswände werden meistens nur ½ Stein stark im Läuferverbande ausgeführt, da die dazu verwendeten Hölzer in der Regel nur 13 bis 15 cm stark sind.

B. Mauern aus natürlichen Steinen.

Bei Mauern aus regelmäßigen Bruch- und Feldsteinen muß ebenfalls der Verband möglichst beobachtet und zuweilen ein längerer Stein als Binder durchgestreckt werden; besonders aber hat man darauf zu achten, daß die sich bildenden größeren Zwischenräume mit Ziegelbruchstücken oder kleinen weicheren Steinen ausgefüllt, dann mit Wasser benetzt und schließlich mit dünnem Mörtel ausgegossen werden. Die Quadern oder regelmäßig bearbeiteten Werkstücke braucht man entweder nur zur Verblendung von Bruchstein- oder Ziegelmauerwerk, oder es werden aus ihnen Mauern in ihrer ganzen Stärke hergestellt. Findet das erstere statt, so wechseln gewöhnlich in einer durchlaufenden Quaderschicht schwache mit starken Steinen ab, so daß die dahinter aufgeführte Mauer gleichsam in eine Verzahnung greift und dadurch fest mit der Verblendung verbunden wird. Im allgemeinen sind auch die Quadern im richtigen Verband zu verlegen. Hierbei werden die einzelnen Steine zunächst auf kleine Holzkeilchen versetzt, durch die es möglich wird, indem man sie mehr oder weniger tief in die Fuge treibt, dieselben vollständig horizontal zu verlegen. Liegt der Stein richtig, so werden die Fugen mit dünnem feinem Mörtel oder flüssigem Cemente vergossen und später die Holzkeile abgestemmt. Uebrigens dürfen die Steine niemals scharf auf einander liegen, weil sonst bei einer Vergrößerung der Last durch Weiteraufführung des Mauerwerks die scharfen Kanten abgedrückt werden.

Aus diesem Grunde legt man auch zwischen je zwei sauber gearbeitete Hausteine, die einen großen Druck zu erleiden haben, wie z. B. der steinernen Rippen bei Kreuzgewölben, Bleiplatten. Werden Steine nicht durch ihr eigenes Gewicht und durch Aneinanderkittung an Ort und Stelle erhalten, so verbindet man sie gegenseitig durch metallene Dübel oder Klammern. Dübel sind kurze nur 8—10 cm lange viereckige Stücke von Kupfer oder Eisen, die gebraucht werden, um zwei über einander liegende Steine zu verbinden und in ihrer Lage zu sichern, während die Klammern in der Regel aus längeren, an beiden Enden rechtwinkelig umgebogenen Eisenstäben bestehen, die mit diesen Umbiegungen in entsprechende Löcher zweier neben einander liegender Steine greifen. Sowohl die Dübel- wie die Klammerlöcher werden etwas größer ausgemeißelt, als der Querschnitt der Verbindungsteile beträgt. Die Zwischenräume, die dann nach Einlegung der letzteren verbleiben, gießt man mit flüssigem Blei aus, das nach seiner Erstarrung mittelst Meißel und Hammer fest eingetrieben wird. Anstatt des Bleies verwendet man

auch wohl Cement, Schwefel oder Gyps zum Vergießen, jedoch ist das erstere vorzuziehen.

C. Mauern aus Erdmaterial.

a) Erd-Pisébau.

Die zum Pisébau zu verwendende Erde darf weder zu fett noch zu mager sein, denn ist sie zu fett, so reißen die Wände, ist sie zu mager, so haben letztere keine Haltbarkeit. Jede Erde, die im feuchten Zustande sich ballt oder beim Pflügen Schollen bildet, also jeder gute Weizenboden ist dazu brauchbar; auch Lehm in Vermischung mit Strohhäcksel oder Sand giebt ein brauchbares Material zum Pisébau ab, nur kalkhaltig dürfen die Erden nicht sein, da dieselben an der Luft zerfallen. Die ausgegrabene Erde wird zunächst mit einem Spaten gehörig durchgearbeitet, von den größeren Steinen, Holz und Wurzeln gereinigt und dann, zum Schutz gegen Sonne und Regen unter ein Wetterdach gebracht. Die Fundamente und Sockel der Gebäude werden von Bruch oder gebrannten Ziegelsteinen, letztere wenigstens 0,6 m hoch, aufgeführt. Im Innern der Gebäude dürfen auch die Pisémauern nicht bis auf den Fußboden hinunterreichen, sondern sie müssen dicht über demselben noch eine 15 cm hohe Untermauerung von 2 Schichten gebrannter Ziegel erhalten, da sonst der Lehm von der Feuchtigkeit angegriffen würde.

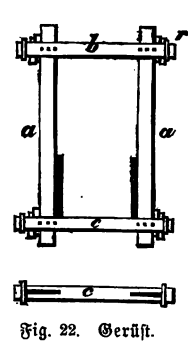


Fig. 22. Gerüst.

Bei Stallungen, in denen sich viel Dünger anhäuft, z. B. Schafställen, muß natürlich der steinerne Sockel so hoch aufgefüllt werden, als die Düngeranhäufung reicht, bei genannten Ställen z. B. 1,0—1,25 m. Da Nässe der Verderb der Pisémauern ist und ausgeregnete Stellen nie mehr dauernd ersetzt werden können, so muß von vornherein alles für Abhaltung des Regens gethan und deshalb ein jedes Pisé-Gebäude mit einem, nach allen Seiten weit ausladenden Dache versehen werden.

Die Gerüste, welche zur Anfertigung von Pisémauern angewendet werden, sind in Fig. 22 dargestellt. Die Schwelle *c c* wird quer über den Sockel gelegt, in ihr stehen die Stiele *a a* mit langem Zapfen, welche durch eingeschlagene Holzkeile in der gehörigen Entfernung von einander festgehalten werden. Ebenso stehen die Stiele *a a* oberhalb in dem Querriegel *b* und werden auch hier durch Keile gehalten und gerichtet. Sämtliche Rüsthölzer sind etwa 13 à 13 cm stark zu nehmen. Die Höhe eines solchen Gerüstes ist gewöhnlich 1,5 m, da eine Mauer von 2,5 m und darüber durch nochmaliges Uebereinanderstellen der Rüstform angefertigt werden kann. Die Entfernung der Stiele *a a* in entgegengesetzter Richtung von einander richtet sich nach der Stärke der aufzuführenden Mauer und beträgt gewöhnlich 50—60 cm. Um die Stiele einander nähern und von einander entfernen zu können, sind in

den Schwellen und Querriegeln lange Zapfenlöcher angebracht und damit durch das Einschlagen der Keile die Köpfe derselben nicht springen, sind sie mit eisernen Ringen, wie bei r ersichtlich ist, versehen.

Außer diesen Formengerüsten müssen noch andere für die Ecken des Gebäudes vorhanden sein, die etwas weiter und von stärkerem Holze gefertigt werden und deren Stiele a a die im folgenden Grundriß Fig. 23 dargestellte Form erhalten. Längs der Gerüste werden innerhalb auf beiden Seiten 4 bis 5 cm starke gehobelte Bretter gelegt, zwischen denen man die Erdschichten stampft.

Sollen nun derartige Gebäude aufgeführt werden, so mauert man

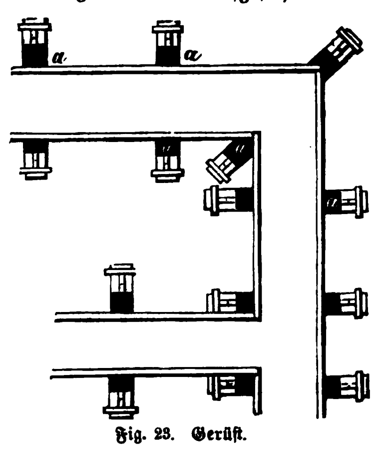


Fig. 23. Gerüst.

erst den Sockel auf und gleicht denselben oberhalb durch eine in Cement vermauerte Rollschicht aus hartgebrannten Ziegelsteinen ab.

In diese Rollschicht werden die Schwellen eingelegt und zwar, je nach der Stärke der verwendeten Formbretter, in 1,25 bis 1,50 m Entfernung von einander, wonach sich die Anzahl der erforderlichen Gerüste und die Stellen der Schwellenlöcher im Sockel ergeben.

Sind sämtliche Gerüste aufgestellt, so werden erst die untersten Bretter eingelegt, und nachdem alles abgerichtet ist und die Stiele vollständig senkrecht stehen, werden die Keile festgeschlagen und an den Enden der Formbohlen die Kopfbretter mittelst eingedrückter Keilchen befestigt. Hierauf wird längs der Mauer bei den Ecken nach 2, da, wo die Scheidewände abgehen, nach 3 Seiten, die Erde in einer Lage von etwa 10 cm eingebracht, zuerst mit dem Stempelstiel an den Seiten der Formbretter festgestoßen und dann so lange mit dem Stempel gestampft, bis letzterer von selbst zurückprallt. Bevor nun eine zweite Lage aufgebracht wird, befeuchtet man die vorhergehende, sowie auch die Formbretter, mittelst einer feinen Brause. Ist eine Bretthöhe vollgestampft, so wird die nächste, des Verbandes halber, etwas zurückgerückt. Das

Stampfen einer Lage von der Formhöhe findet um das ganze Haus herum statt, ehe man eine zweite, höhere anfängt. Bei Fenster- und Thüröffnungen werden Formbretter eingesetzt, die man wieder fortnimmt, sobald die Erde ausgetrocknet ist. Früher gab man den Thüren und Fenstern ein Stein- oder Holzfutter, welches aber nicht nötig ist, wenn man nur den oberen Teil mit starkem Halbholz zulegt. Während des Baues muß natürlich der obere Teil der Wände vor Regen geschützt werden. Die Balken der Stockwerke und das Dach werden wie gewöhnlich aufgebracht.

Erfahrungsgemäß vollenden 5 Arbeiter in einem Tage 4,5 cbm Pisémauer, so daß also dieselbe, inkl. aller Vorarbeiten, höchstens auf etwa 12,0 M. zu stehen kommt, während 4,5 cbm Ziegelmauerwerk inkl. allen Materials zu 45 M. veranschlagt werden.

Die hier beschriebene Art des Pisébaues eignet sich für alle Gattungen von Gebäuden, sowie zu Umfassungsmauern von Gehöften, und kann dem Landwirt mit vollem Rechte empfohlen werden.

Abputz der Pisémauern.

Die Pisémauern mit einem dauernden Abputz zu versehen, hat leider nie recht gelingen wollen, da der Kalk mit Lehm keine innige Verbindung eingeht und die Oberfläche der Wände zu glatt ist. Um eine rauhe Oberfläche zu erhalten, hat man Mauersteinstückchen oder besser Topfscherben in die noch weiche Masse eingedrückt oder dieselbe mit einem stumpfen Besen gestoßen, hierauf brachte man dann einen Rappputz von Mörtel, der aus 1 Teil Kalk, 1 Teil Lehm und 2 Teilen Sand bestand, und als derselbe trocken war, überzog man ihn mit gewöhnlichem glatten Mörtelputz. Besser, als diese Methode, ist es, die glatte Oberfläche der Pisémauer zuerst mit einem Anstrich von Teer und Sand oder Ochsenblut und Kalk zu versehen und auf diesen, sobald er trocken ist, eine Wasserfarbe zu bringen.

b) Mauern aus gerammten Erdquadern nach Isenard.

Diese Bauart liefert festere Wände, als der vorher beschriebene Pisébau. Zu den Steinen ist jede Erdart brauchbar, auf welcher mit Vorteil Weizen gebaut werden kann, jedoch muß dieselbe einen solchen Grad von Fettigkeit haben, daß sie mit Gewalt zusammengedrückt, fest aneinander klebt. Die Maschine, mit welcher die Steine gefertigt werden, gleicht einer gewöhnlichen Ramme, wie solche beim Einschlagen der Pfähle beim Grund- und Wasserbau benutzt wird Fig. 24. Sie besteht aus zwei rechtwinklig zusammenlaufenden Schwellenbalken, einem daraufstehenden senkrechten Ständer und drei, von diesem nach den ersteren zurückgehenden Streben. Am oberen Ende des Ständers ist eine Rolle angebracht, über welche das Rammseil geführt ist, an dem der eichene, stark mit Eisen beschlagene Klotz (Rammbär) hängt. Dieser Rammbär muß möglichst rechtwinklig gearbeitet und an dem Ständer eine starke, vorspringende Latte befestigt sein, welche ersterem einen gleichmäßigen Fall geben und Schwankungen nach der Seite verhindern soll. Auf dem

Boden, unterhalb des Rammklotzes, befindet sich ein starker, kurzbeiniger, eichener Tisch, auf welchem das um eine Schraube drehbare Formbrett befestigt ist.

In dieses Brett ist ein aus starkem, zähen Holze und zwar aus einem Stück gearbeiteter Kasten eingelassen, welcher äußerlich mit eisernen Bändern versehen sein muß und innerhalb mit einem gußeisernen Kasten ausgefüttert wird. Letzterer bildet mit seiner Höhlung die Form des

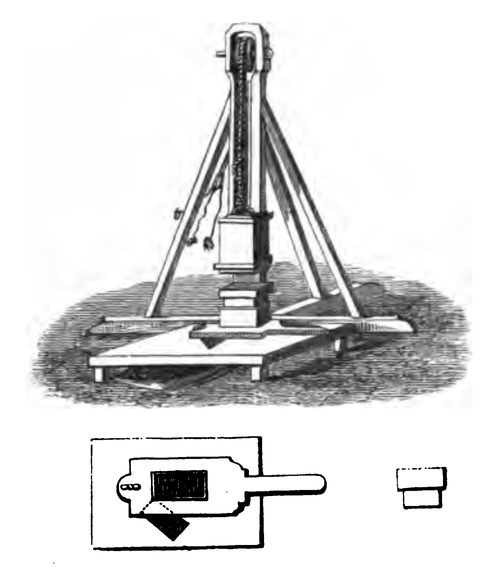


Fig. 24. Erdquader-Ramme.

zu schlagenden Steines und ist deshalb, damit keine Unebenheiten denselben am Herausfallen hindern, möglichst glatt ausgeschliffen, auch muß er genau an die Wandung des hölzernen Kastens anschließen, damit er während des Rammens nicht platzt. Da die eingefüllte Erde durch das Schlagen mit dem Rammklotz bis auf die Hälfte der Höhe zusammengepreßt wird, so ist der Kastenform die doppelte Stärke des Steines zur Höhe zu geben.

Ist die anzuwendende Erde, welche so trocken sein muß, daß sie sich nicht ballen läßt, in die Form gethan, so wird der oberhalb mit Eisen beschlagene Stempel, dessen unterer Teil genau in die Form paßt, aufgesetzt und nun mit dem Rammen begonnen. Die ersten 2 Schläge geschehen langsam, damit der Klotz nicht nach der Seite abweiche; erst beim dritten Schlage wird scharf angezogen und mit dem sechsten bis siebenten Schlage sitzt der Stempel mit seiner Kante auf dem Rande

des Kastens auf und der Stein ist fertig. Ein auf der rechten Seite stehender Arbeiter dreht jetzt das Formbrett soweit links, daß der Formkasten grade über das schraffiert gezeichnete Loch des Tisches zu stehen kommt, worauf der Stein durch dieses auf die untergespannte Leinwand fällt und links herausgenommen wird. Obgleich die Größe der Steine willkürlich ist, hat sich doch bisher die von 31 cm Länge, 20 cm Breite, 15 cm Dicke als am praktischsten bewährt. Fünf Arbeiter, von denen 3 an der Ramme und 2 am Formtische thätig waren, machten von diesen Steinen an einem Sommertage 350 Stück, welche 5 M. kosten, wenn jeder der 5 Arbeiter 1 M. Tagelohn erhält.

Da nun die Erdquadern stark $4^1/_2$ mal größer sind, als unsere Ziegelsteine, mithin jene 350 Stück dem Volumen nach 1575 Stück Ziegeln entsprechen, zu 4,5 cbm aber 2000 Stück trocken aufgesetzte Ziegelsteine erforderlich sind, so kostet demnach das Material zu 4,5 cbm Mauerwerk aus gerammten Erdquadern, ohne Haltung der Maschine, nur 7 M., während die Kosten des Materials von 4,5 cbm wirklichem Ziegelmauerwerk sich auf 36 bis 42 M. stellen. — Zu 1 cbm sind 450 Ziegelsteine erforderlich, wenn dieselben ohne Mörtel aufgesetzt werden, so daß also die Kosten von 1 cbm gerammter Erdquadern unter obigen Voraussetzungen nur 1,44 M. des Materials zu 1 cbm Ziegelmauerwerk aber 8,10 bis 9,33 M. betragen.

Die gerammten Erdquadern erfordern nämlich gar kein Bindemittel, weder Lehm- noch Kalkmörtel, sondern werden am vorteilhaftesten nur durch die Hand mit Wasser benetzt und fest an eineinander getrieben.

Außer der großen Festigkeit und Billigkeit besitzt diese Bauweise noch die gute Eigenschaft der großen Wärme im Winter und Kühle im Sommer, der Feuersicherheit und der besseren Erhaltung sämtlichen Holzwerkes, welches mit solchen Wänden in Verbindung tritt, als dies in Mauern von Backsteinen der Fall ist; auch wird eine Bekleidung mit Kalkmörtel schon in 8 bis 10 Tagen trocken und derartige Häuser können vierzehn Tage nach ihrer Vollendung schon bezogen werden, ohne daß man vom Kalkgeruch des Bewurfes oder Anstriches etwas bemerken wird. Fundamente und Sockel werden wie beim Erd-Pisébau am besten aus Bruchsteinen oder Backsteinen, mindestens 0,6 m hoch, ausgeführt und zum Schutz gegen Schlag- und Strichregen muß das Gebäude ein ausladendes Dach erhalten.

Bei den vielen Vorteilen, welche eine solche Bauweise gewährt, muß man sich wirklich wundern, daß sie unter den Landwirten so wenig bekannt und von ihnen so wenig benutzt worden ist.

Putz auf Mauern von gerammten Erdquadern.

Was von dem Abputz der gewöhnlichen Pisémauern gesagt worden ist, gilt auch hier; man thut besser, den Mörtelputz ganz fortzulassen und die glatte Oberfläche nur mit einer Kalkfarbe zu überziehen. Damit diese aber besser hafte, ist es nötig, vorher mit einer Mischung von Steinkohlenteer und Sand oder mit verdünntem Kuhmist zu grundieren.

Einen milden weißlichen Häuseranstrich erhält man, wenn mit gewöhnlichem Thon, der fein geschlemmt, getrocknet und dann mit Kalkwasser gemischt ist, angestrichen wird.

Einen angenehmen graugrünlichen Steinfarbenanstrich erzielt man durch eine Mischung von 1 Volumenteil Kohlenschwärze, 1½ Umbra, 1¾ gelber Erde und 7½ gelöschtem Kalk, in weichem Wasser angerührt. Ein angenehm gelblich rötlicher Anstrich wird erhalten, wenn man zu 8 l gelöschtem Kalk ½ kg Frankfurter Schwarz, 1½ kg hellen Ocker, 3 kg Umbra und 0,16 kg englisch Rot nimmt. Die Farbstoffe werden am besten 2 Tage vor dem Beimischen zum Kalkwasser eingeweicht und dann dem letzteren zugegossen.

c) Wellerwand.

Diese Mauern werden ebenfalls für ländliche Gebäude benutzt, die aber nur eine Etage hoch werden sollen. Hierzu wird aufgeweichter und durchgekneteter Lehm verwendet, dem man etwas lang geschnittenes Stroh, von 30—40 cm Länge, in dem Verhältnis von 1 Bund (10—12 kg) auf eine Fuhre Lehm von 0,3—0,4 cbm beimischt. Die Masse wird dann schichtenweise auf das massive Fundament aufgetragen und mit den Händen zusammengedrückt, wobei die vorstehenden Strohhalme immer nach innen gebogen werden und dadurch ein regelmäßiger Körper gebildet wird. Wegen der geringen Festigkeit der Masse sind die Mauern außerordentlich stark zu machen, so daß sie bei 3,0 m Höhe schon in der Umfassung des Gebäudes 0,8 m, im Innern 0,3 m Stärke erhalten müssen.

Auf ähnliche Weise wie die Wellerwand wird die „Lehmfachwerkswand" gebildet, die auf dem Lande für alle hölzernen Gebäude gebräuchlich ist und eine wärmere Wand giebt, als wenn man die Gefache mit gebrannten Ziegeln ausmauert. Zu diesem Zwecke werden in sämtliche Riegel, Rahmstücke und Schwellen kleine dreieckige Rinnen eingehauen und die sogenannten Stakhölzer zwischen dieselben eingesetzt. Gegen diese Staken wird der Strohlehm zunächst von der äußeren, dann von der inneren Fläche angebracht, und mittelst der Hand und dem Reibebrettchen abgeglichen, wobei man die Strohhalme immer in den Lehm hineindrücken muß. Zu einer solchen Fachwand muß man einen mehr mageren, mit Kiesel vermischten Lehm anwenden.

D. Mauern aus Kalk und Sand.

Die Methode, Wände und ganze Gebäude aus einer Mischung von Kalk und verschiedenen Sandsorten in ähnlichen Gerüsten, wie die beim Erdpisébau angewendeten sind, zu stampfen, führt den Namen: „Kalksandbau" oder „Kalkpisébau." Bei Anfertigung der Mischung kommt es hauptsächlich darauf an, die Sandkörner durch Kalk zu einer festen Masse zu vereinigen, und um dazu möglichst wenig Kalk nötig zu haben, mischt man ihn zuerst mit feinem Sande zusammen, setzt dazu mittleren Sand, arbeitet die Masse tüchtig durch und giebt zuletzt erst den groben Sand

oder Kies bei. Eine gute bewährte Mischung erhält man von 100 Teilen grobem Sande, 20 Teilen mittlerem Sande, 5 Teilen feinem Sande und 10 Teilen Kalk, was gehörig durchgearbeitet 100 Teile Kalksandmasse giebt. Eine solche Masse hat das Ansehen eines durch aus nicht zusammenhängenden Sandes, der erst aus der Erde gegraben ist; nur die Finger, mit welchen man ihn berührt, verraten nach ihrem Trocknen durch die Weiße, das der Sand Kalk enthält; am wenigsten traut man ihm zu, daß er nach dem Erhärten solche Festigkeit erlangt. Das Einbringen und Stampfen der Masse geschieht wie beim Erdpisébau.

Blockzargen von Thüren werden gleich mit eingestampft. Oeffnungen von Fenstern, die auf massive Art eingesetzt werden solleu, bezeichnet man da, wo sie hintreffen, durch senkrechte Kreidestriche an den inneren Seiten der Form und setzt diesen Raum dicht mit trockenen, gebrannten Mauersteinen aus, gegen welche die Masse dann gestampft wird. Sind die Oeffnungen bis zur erforderlichen Höhe gestiegen, so bildet man den Bogen durch Abtreppung der Ziegelsteine, gleicht die Abtreppung mit feinem Sande aus, belegt sie dicht mit Schalbrettern und stampft die Masse darauf fest. Nach ungefähr 8 Tagen, wenn die Masse einigermaßen erhärtet ist, werden die eingesetzten Steine herausgenommen und die Fensteröffnung erscheint wie aus einem Stück gehauen. Die so gefertigten Mauern erlangen eine solche Härte, daß sie keinesfalls stärker als Mauern von gebrannten Ziegeln zu sein brauchen und doch kosten sie nur $\frac{1}{3}$ so viel, als die zuletzt genannten.

Den Lehmmauern sind Kalksandmauern bedeutend vorzuziehen, denn sie leiden viel weniger von Nässe als jene, bieten eine haltbare Oberfläche gegen das Wetter, werden nicht so leicht von Mäusen oder Ratten durchwühlt, und sind doch ebenso wohlfeil, feuersicher und ungleich schöner und haltbarer.

Hiermit wäre die Beschreibung der Mauern in Beziehung auf die gebräuchlichen Materialien beendigt, so daß nun die wichtigsten Angaben über die hauptsächlichsten Konstruktionsteile des Mauerwerks folgen können.

Bogenkonstruktion.

Die Mauerbögen, welche zum oberen Abschluß einer Fenster-, Thür- oder anderen Oeffnung gebraucht werden, haben verschiedene Formen, und mit Bezug darauf unterscheidet man horizontale oder scheitrechte, flache, gedrückte, überhöhte, halbkreisförmige und Spitz-Bögen. Von allen diesen ist der halbkreisförmige und der Spitz-Bogen am sichersten, weil bei ihnen der Seitendruck geringer ist und deshalb auch die Widerlagsmauern etwas schwächer werden dürfen.

Bei einem jeden Bogen Fig. 25 nennt man B die innere, A die äußere Leibung, a c die Spannweite, m n die Pfeil- oder Scheitelhöhe, den Stich, a d und b c die Kämpfer- oder Widerlager, a n und c n die Schenkel des Bogens.

Bei der Ausführung der Wölbarbeiten hat man besonders darauf zu sehen, daß

1) die Arbeit von den Kämpferpunkten aus stets gleichmäßig und

gleichzeitig betrieben wird; weshalb immer an jedem, wenn auch kleinem Bogen, 2 Arbeiter nötig sind;

2) bei beiden Schenkeln bis zu gleichliegenden Punkten eine gleiche Anzahl von Steinen zu liegen kommen;

3) die Wölbung selbst ohne Unterbrechung und möglichst schnell vor sich gehe, damit der Mörtel nicht ungleichmäßig trockne;

4) mit möglichst kleinen und überall gleichen Fugen gearbeitet werde;

5) der Schlußstein genau nach der verbleibenden Oeffnung zugehauen wird. Dieser Stein darf nicht stark hineingekeilt, sondern muß willig eingesetzt werden, weil durch das Schlagen die Schichten erschüttert werden, der Mörtel sich loslöst und nicht mehr bindet;

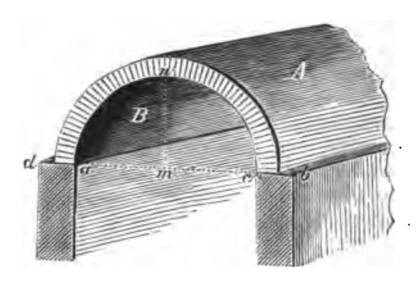


Fig. 25. Bogenkonstruktion.

6) die Arbeit so naß wie möglich ausgeführt, d. h. jeder Wölbstein vorher in's Wasser getaucht werde, ehe man ihn mit Mörtel versieht.

Nach dem Schluß eines Bogens muß das zur Wölbung nötig gewesene Lehrgerüst noch einige Tage unterhalb stehen bleiben. Bei kleinen Bogen von geringer Spannweite kann man in 1 bis 2 Tagen, namentlich im Sommer, schon ausrüsten, bei etwas größeren von 2 bis 3 m Spannweite in 4 bis 5 Tagen u. s. w. Scheitrechte Bogen spannt man höchstens noch auf 1,5 m, wobei sie aber nichts zu tragen haben dürfen. Ist die Spannweite größer und haben diese Bogen Lasten zu tragen, so bringt man über ihnen einen Entlastungsbogen an, an welchem zuweilen der scheitrechte Bogen durch einen eisernen Anker aufgehangen wird.

Gewölbe.

Eine jede Decke, welche über einem von Mauern umschlossenen Raume aus einzelnen Steinen so gebildet ist, daß sich dieselben durch gegenseitige Spannung im Gleichgewicht halten, ist ein „Gewölbe.“ Im landwirthschaftlichen Bauwesen finden wir von den verschiedenen Arten der Gewölbe in der Regel nur das Kappen-, Tonnen- und flache Kreuzgewölbe angewendet.

Das Kappengewölbe hat die Form eines flachen, hohlen Cylinderabschnittes; das Tonnengewölbe ist ein halber hohler Cylinder und das flache Kreuzgewölbe, welches auch über vielseitigen, regelmäßigen wie unregelmäßigen Räumen angewendet wird, kann man sich dadurch entstanden denken, daß zwei Tonnengewölbe sich rechtwinkelig durchschneiden. Was die Wölbarbeit betrifft, so sind auch hier dieselben 6 Punkte, welche eben bei der Bogenkonstruktion angeführt worden sind, besonders zu berücksichtigen.

Feuerungsanlagen.

Zum Abführen des Rauches sind bei jeder Feuerung Schornsteine nötig, die man in besteigbare und russische Schornsteine einteilt. Die ersteren müssen 38 à 45 cm oder 45 à 45 cm lichte Weite und wenigstens $1/2$ Stein starke Wände haben und im Dache auf ihren Außenflächen zur Feuersicherheit mit Rappputz versehen werden. Die Weite der russischen Röhren variiert zwischen 13 à 20 und 20 à 20 cm und gilt bei ihnen das bei den besteigbaren Schornsteinen im übrigen erwähnte. Die Reinigung der russischen Röhren findet vom Dache oder Speicher aus statt, indem eine schwere Eisenkugel mit Bürste mittelst eines Strickes im Schornsteine abwechselnd hinabgelassen und wieder heraufgezogen wird, wobei der abgekehrte Flugruß nach unten fällt und dort durch kleine eiserne Reinigungsthürchen entfernt werden kann. Ist das Gebäude unterkellert, so werden die Schornsteine bis fast auf die Kellersohle hinabgeführt und erhalten hier ebenfalls die erwähnten eisernen Reinigungsthürchen. Sämtliche Schornsteine müssen fest fundamentiert und nicht etwa, wie das früher so oft geschah, auf Balken abgestützt (aufgesattelt) oder auf Holz geschleift werden; überhaupt müssen sie mit ihren Außenflächen von allem Holze, wie z. B. von den Balken einer Balkenlage, den Sparren, den Pfetten u. s. w. wenigstens 9 cm entfernt bleiben.

Ofenröhren verschiedener Etagen dürfen niemals in ein und denselben durchgehenden Schornsteinzug einmünden, weil hierdurch der Zug erschwert wird und ein Einrauchen der unteren Etagen-Räume zu befürchten ist. Wohl aber kann das Schornsteinrohr den Rauch von 2 bis 4 Feuerungen aus ein und derselben Etage aufnehmen, wobei man aber zu berücksichtigen hat, die Ofenröhren der einzelnen Feuerungen in verschiedener Höhe in den Schornsteinzug einmünden zu lassen. Die Oefen in den Zimmern sind nur gegen massive Wände zu stellen und müssen von diesen 0,3 m, von der Decke 0,5 m entfernt bleiben. Bei Herden müssen etwa angebrachte Rauchfänge 16 cm über denselben vorstehen.

Schornsteine müssen des guten Zuges wegen möglichst in der Nähe des Dachfirstes ausmünden und über demselben noch mindestens 0,5 m hoch aufgeführt werden. Münden die Schornsteine aber weit unterhalb des Firstes in den Dachflächen aus, so müssen sie ebenfalls bis in Firsthöhe aufgemauert und bei großen Höhen am Dachwerk verankert werden. Räume, in denen sich größere Feuerungen, z. B. für häusliche oder ländliche Gewerbe befinden, sollen massive, gewölbte Decken erhalten, und stößt ein Gebäude, in welchem sich eine derartige Feuerung befindet, mit einem anderen zusammen, von welchem in jedem Falle die Feuersgefahr abgehalten werden soll, so muß zwischen beiden eine massive Brandmauer bis auf 0,31 m Höhe über das Dach hinausgeführt werden.

Putzarbeiten.

Bei den Putzarbeiten unterscheidet man hauptsächlich den „Rappputz“, den „glatten Putz“ und den „Deckenputz“.

Der Rapp-Putz wird erhalten, wenn der angeworfene Mörtel nur mit der Mauerkelle geebnet wird; er erhärtet besser als der glatte Putz und findet deshalb besonders bei ganz freistehenden Mauern und auf der Wetterseite untergeordneter Gebäude Anwendung. Der glatte Wandputz, sowie der Deckenputz wird in bewohnten und in solchen Räumen angewendet, wo viel Staub erzeugt wird und derselbe möglichst wenig an Decken und Wänden hängen bleiben soll, wie z. B. in Kornmagazinen u. s. w.

Notwendig bleibt es immer, daß die zu putzenden Mauern erst vollständig austrocknen müssen und sich gesetzt haben, ehe man den Mörtelbewurf darauf bringt. Werden die Mauern zu früh geputzt, so wird die Verdunstung der Nässe im Mauerwerk verhindert, die Wohnräume werden dadurch feucht und ungesund. Des weiteren wird der verfrühte Putz abgestoßen, es entsteht Mauerfraß und Holzschwamm. Diese Erscheinungen treten namentlich bei nicht unterkellerten Gebäuden auf, deren Fußboden weniger als 60 cm über dem Terrain liegen. Man thut daher am besten, auf massiven und Fachwerkswänden im ersten Jahre nur den Innenputz, im zweiten Jahre dann den Außenputz vorzunehmen. Damit der Putz besser haften bleibt, ist es erforderlich, hohlfugig zu mauern, oder die vollen Fugen 12 mm tief auszukratzen. Die Stärke des Putzes beträgt meistens 12 mm und darf 18 mm nicht übersteigen.

Da der Kalkmörtel auf Holz nicht unmittelbar haften bleibt, so bedarf man eines Mittels, um ihm Haltbarkeit zu geben Das einfachste, aber auch das schlechteste besteht aus dem stellenweisen Aufreißen des Holzes mittelst eines Eisens, oder man schlägt kleine Holzpfähle in 2,5 bis 5,0 cm Entfernung von einander in das Holz, oder auch, man befestigt quer über die Holzlänge kleine Latten mit geringen Zwischenräumen. Das beste Mittel hat man in dem Berohren mittelst Draht und Rohrnägeln.

Pflasterarbeiten.

Das Pflaster von Ziegelsteinen ist entweder ein Pflaster auf der „flachen Seite" oder auf der „hohen Kante", d. h. die Ziegeln werden entweder auf ihre Breitseite gelegt, oder sie kommen auf ihre Dickseite zu stehen. In beiden Fällen muß zuerst der zu pflasternde Boden gestampft und wagerecht abgeglichen werden und soll das Pflaster nach einer bestimmten Richtung hin Gefälle erhalten, so ist gleich bei der Unterlage darauf Rücksicht zu nehmen. Das Pflastern selbst geschieht entweder bloß in Sand oder in Kalk. Beim Sandpflaster erhalten die Ziegeln eine Unterbettung von Sand, werden darauf mit möglichst kleinen Fugen im Verbande verlegt und dieselben dann mit nassem Sande und mittelst eines stumpfen Besens zugewaschen. Statt des nassen Sandes wendet man besser einen dünnen Kalkmörtel an, der die Steine fester mit einander verbindet. Beim Kalkpflaster wird, wie beim Wölben, jeder Stein in Kalkmörtel versetzt und die Fugen werden sauber mit Mörtel verstrichen.

Gebrannte Fliesen werden ebenso wie die Ziegel bei einem Pflaster auf der flachen Seite verlegt.

III. Die Arbeiten des Zimmermanns.

Die gefällten, gezöpften und bewaldrechteten Baumstämme werden entweder vom Zimmermann durch Beschlagen in regelmäßige Formen gebracht oder sie werden mittelst Säge zu solchen zugeschnitten. Das Schneiden ist dem Beschlagen vorzuziehen, weil durch ersteres die sogenannten Schwarten gewonnen werden, die besonders im landwirtschaftlichen Bauwesen vielfache Anwendung finden. Das Schneiden geschieht entweder mittelst Handsägen oder in Schneidemühlen durch Maschinensägen. Es hat sich ergeben, daß mit einer Handsäge in 1 Tage, wenn in Akkord gearbeitet wird, 40—45 m Schnitt gemacht werden können, so daß also auf die Stunde durchschnittlich 4 m kommen. Hierbei sind entweder 2 oder 3 Arbeiter gleichzeitig beschäftigt, von denen immer nur 1 auf dem 1,5 m hohen Schneidegerüst steht und dort bloß auf die Richtung der Säge zu achten hat. Auf solche Weise können in einem Tage, wenn im Tagelohn gearbeitet wird, 33 m Ganzholz zu Halbholz, 18 m Ganzholz zu Kreuzholz oder 14 m Ganzholz zu Sechstelholz getrennt werden.

Beim Schneiden mit der Maschinensäge unterscheidet man die „deutsche", die „holländische" und die „englische" Methode. Bei der deutschen Methode arbeitet nur ein Sägeblatt von 1,5 m Länge mit einer sekundlichen Geschwindigkeit von 1,25 bis 2 m. Eine solche Säge schneidet grob und schlecht, und da die Zähne derselben stark verschränkt sind, werden die Schnitte 3—6 mm dick, wodurch also viel vom Holze vorloren geht.

Nach der holländischen Methode werden so viele Sägeblätter eingespannt, als Schnitte auf einmal gemacht werden sollen; die Geschwindigkeit ist etwas geringer, als bei der deutschen Methode, aber der Schnitt ist auch viel egaler und ebener. Bei der englischen Methode arbeitet eine kreisrunde Säge ohne allen Zeitverlust.

Sind nun die Hölzer in der erforderlichen Stärke und Länge geschnitten oder in Bohlen oder Bretter zerlegt, so werden dieselben durch bestimmte Verbindungen zu einzelnen Bauteilen oder zu ganzen Gebäuden zusammengefügt. Zu den wichtigsten derselben gehören:

1) Die Riegel-, Bund- oder Fachwand. Fig. 26. Eine solche Wand besteht aus der Schwelle a, den Ständern oder Stielen b, den Sturmstreben c, den Riegeln d und Rahmstück e; wird sie in zwei oder mehreren Etagen übereinander gesetzt, so kommt noch die Saumschwelle f. hinzu, die auf die Balkenlage g verlegt und mit derselben verkämmt wird. Die letztere selbst wird auf dem Rahmstück e verkämmt. Die Schwelle wird am besten aus Eichen oder Lärchenholz gefertigt, und zur Abhaltung des Spritzwassers auf einen mit Rollschicht abgeschlossenen, mindestens 0,5 m hohen Sockel verlegt. Die Schwelle wird ganz nach der Anzahl der aufeinander folgenden Stockwerke 13—20 cm hoch, 12—18 cm breit gemacht. Bei den Ständern, welche mit Schwellen und Rahmen zu verzapfen sind, unterscheidet man Eckständer, Bundständer und einfache Ständer. Die Eckständer macht man 13/13 bis

$^{18}/_{18}$ cm stark, die Bundständer, welche dort aufzustellen sind, wo eine Scheidewand nach innen abgeht, werden $^{15}/_{15}$ bis $^{15}/_{20}$ cm stark gehalten. Den einfachen Ständern giebt man $^{12}/_{12}$ bis $^{15}/_{15}$ Stärke. Die durchschnittliche Entfernung der Ständer von Mitte zu Mitte beträgt in der Regel 1,0 bis 1,5 m. Die Streben werden an den Wandenden nötig, erhalten dieselben Stärken wie die Ständer und können einfach oder doppelt (gekreuzt) angeordnet werden. Sie müssen in Schwellen und Rahmen mittelst Zapfen und Versatzung eingreifen; die letztere soll

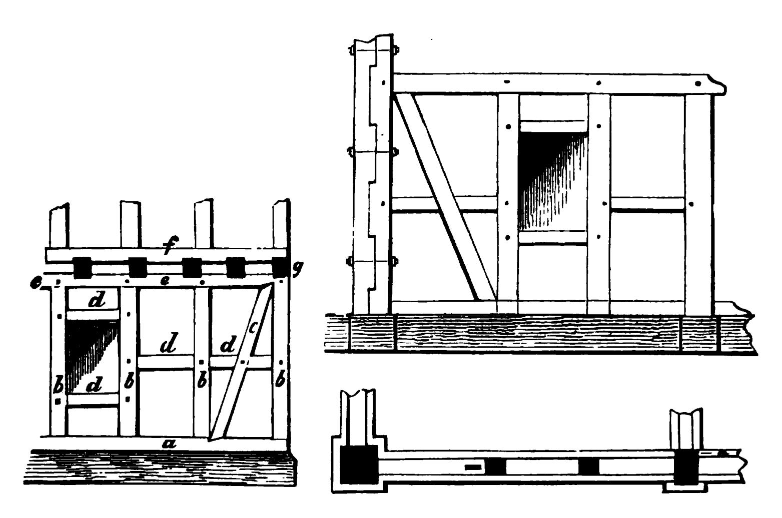


Fig. 26. Riegel-, Bund- oder Fachwand. Fig. 27. Bundwand mit Doppelständern.

mindestens 4 cm von der Ständerkante entfernt bleiben. Die Riegel sollen die Ständer und Streben in ihrer Stellung erhalten und werden mit letzteren durch Zapfen und Holznägel verbunden; sie zerlegen die Wände in kleinere Felder, die sogenannten Fache, welche etwa 1 Quadratmeter Fläche enthalten. Die Verriegelung muß deshalb bei 2 m hohen Wänden ein-, bei 3 m zwei-, und bei 4 m hohen Wänden dreimal stattfinden. Zur Anfertigung der Riegel benutzt man meistens schwaches Kreuzholz. Die Fachwerkswände werden $^{1}/_{2}$ Stein stark im Läuferverbande, bei dem in jede Schicht Läufer gelegt werden, ausgemauert.

2. Die Bundwand mit Doppelständern. Fig. 27. Dieselbe findet Anwendung, wenn die Wand sehr hoch wird und eine bedeutende Last zu tragen hat, oder wenn sie in mehreren Etagen übereinander sich wiederholt. Hierbei werden die Eckständer aus 4, die Bundständer aus 2 senkrechten Hölzern zusammengesetzt, verschränkt und verbolzt.

3) Die gesprengte Wand. Fig. 28 u. 29. Sie wird angewendet, wenn eine Wand auf einen weit freiliegenden, in der Mitte nicht unterstützten Balken zu stehen kommt, wobei die Last nach den beiden Auflage-Punkten

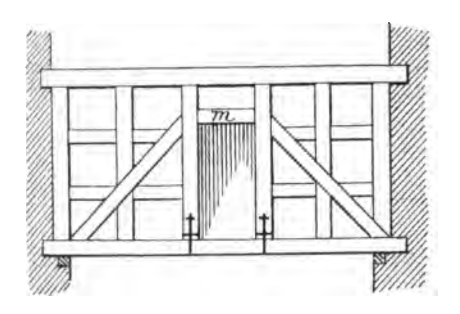


Fig. 28. Gesprengte Wand (2 Hängesäulen).

des Balkens hingeleitet werden muß. Zu dem Zwecke werden in der Mitte 1 oder 2 Hängesäulen aufgerichtet, an welchen der Balken mittelst starker Eisenschienen hängt und von welchen aus Streben nach den

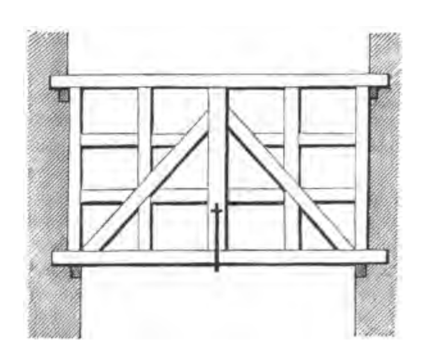


Fig. 29. Gesprengte Wand (1 Hängesäule).

Enden des Balkens hingehen; durch die Streben wird die Last auf die Balkenenden übertragen.

Wendet man zwei Hängesäulen an, so ist, außer den genannten Verbindungsteilen, noch der zwischen den ersteren anzubringende Spannriegel m nötig. Besonders zu berücksichtigen bleibt hierbei, daß die Hängesäulen nicht unmittelbar auf dem Balken aufsitzen, damit derselbe, bei einem etwaigen geringen Nachgeben der Verbindungen, nicht in die Mitte hinabgedrückt werde.

Die unter 1—3 beschriebenen Wände können an Stelle von Backsteinen auch mit Lehmsteinen (getrocknete, ungebrannte Steine) oder auch Lehmpatzen ausgemauert werden. Da sich solche Wände indeß der Nässe wegen nicht halten, so sind sie nur im Inneren der Gebäude zu empfehlen. Werden die Fache äußerer Wände mit Strohlehm ausgestakt, wie dies in Westdeutschland (Rheinland, Westfalen) üblich ist, so müssen die Wände zur Abhaltung der Nässe mit Brettern verschalt und mit Schiefer benagelt, oder mit Teerpappe bekleidet werden.

4) Die Bretterwand wird auf Balken zur Abgrenzung von Räumen aufgestellt; zu dem Zweck wird an die oberen, sowie an die

Fig. 30 Gesäumt, gemessert, gespundet.

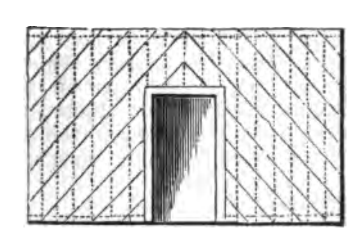


Fig. 31. Gesprengte Bretterwand.

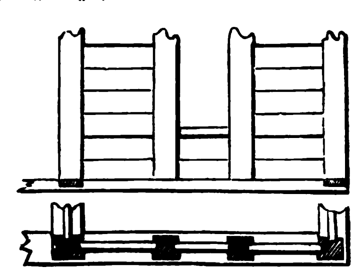


Fig. 32. Bohlenwand

untern Balken eine Leiste genagelt, gegen welche die Bretter zu stehen kommen. Dieselben werden entweder nur „gesäumt“, d. h. an ihren Dickseiten mit dem Hobel glatt gestrichen oder sie werden „gemessert“, wobei die Hobelung an den genannten Seiten in schräger Richtung stattfindet, oder auch, sie werden „gespundet,“ dann fest an einander getrieben und genagelt. Fig. 30. Ist die Bretterwand höher als 2,5 m, so müssen auf der Rückseite Leisten in schräger Richtung aufgenagelt werden und liegt der Balken weit frei, so wird auch die Bretterwand gesprengt, d. h. man stellt eine Wand aus doppelter Brettlage her, von denen die eine aus senkrechten, die andere aus schräg gerichteten Brettern gebildet wird. Fig. 31.

5) Die Bohlenwand. Bei dieser werden die Ständer etwas stärker genommen und in senkrechter Richtung mit Nuten oder Falzen versehen, in denen die Bohlenstücke horizontal hinabgeschoben werden. Fig. 32.

6) Die Blockwand, jetzt nur noch in holzreichen Gegenden gebräuchlich, besteht aus Baumstämmen, welche, horizontal auf einander gelegt, an den Ecken mit schwalbenschwanzförmigen Einschnitten gegenseitig in einander greifen.

Balkenlage.

Die Entfernung der einzelnen Balken von einander hängt von ihrer Stärke, der freitragenden Länge und der von ihnen zu tragenden Last ab. Bei steilen Dächern ohne Drempelwände wird durch die Art der Dacheindeckung nicht nur die Entfernung der Sparren, sondern auch die der Balken in der Dachbalkenlage bedingt. Meistens legt man die Balken der Geschoßbalkenlagen 0,94—1,1 m von Mitte zu Mitte entfernt. Da die Balken auf ihre relative Festigkeit in Anspruch genommen werden, d. h. dem Biegen oder Brechen, durch eine aufgebrachte, senkrecht thätige Last veranlaßt, entgegenwirken sollen, so müssen sie einen rechteckigen Querschnitt erhalten und immer auf ihre schmälste Seite (Hochkante) gelegt werden.

Gerade umgekehrt ist es der Fall, wenn ein Holz als senkrechte Stütze dient, denn hier äußert bei gleicher Höhe und gleich großem Querschnitt diejenige von zwei hölzernen Säulen den größten Widerstand gegen das Biegen oder Zerknicken, deren Querschnitt kein Rechteck, sondern ein Quadrat, ein regelmäßiges Vieleck oder ein Kreis ist.

Sollen Balken nicht biegen oder brechen, so dürfen sie nicht auf eine zu große Länge frei liegen. Bei den in Wohngebäuden oder ähnlich benutzten Räumen vorkommenden Belastungen der Balkenlagen bis zu 400 kg pro 1 qm und einem Abstand der Balken von Mitte zu Mitte = 1,0 m kann man für alle freitragenden Balkenlängen bis zu 7,0 m die Stärke resp. die Höhe der Balken nach folgender einfacher Formel berechnen:

$$h = 0{,}16 + (l \cdot 0{,}02).$$

Man setzt für h (Höhe) jedesmal 0,16 m = 16 cm an und addiert hierzu für jeden Meter freitragender Balkenlänge 2 cm. Die erhaltene Summe ist die gesuchte Balkenhöhe. Die Breite der Balken beträgt alsdann $^2/_3$ bis $^3/_4$ der Balkenhöhe.

Liegt zum Beispiel ein Balken 5,0 m frei, so ist dessen Höhe $= 16 + 5 \cdot 2 = 26$ cm, seine Breite $= 26 \cdot {}^2/_3 = 17{,}3$ cm oder $26 \cdot {}^3/_4 = 19{,}5$ cm.

Bei größeren Balkenlängen als 7,0 m und größeren Belastungen, wie dies z. B. bei den Deckenbalken unserer deutschen Stallgebäude der Fall ist, wendet man Unterstützungen der Balken an. Ohne Anwendung der letzteren würde die Stärke der Balken wegen ihrer großen freitragenden Länge eine ganz außerordentliche sein müssen und daher nur eine Verschwendung sein.

Kann unter einer Balkenlage keine senkrechte Unterstützung angebracht werden, so bedient man sich entweder einer horizontalen Unterstützung, welche als starker Balken sich quer unter den zu tragenden Deckenbalken befindet und „Unterzug" heißt Fig. 33, oder eines sogenannten „Ueberzuges" oder „Trägers", welcher quer über den Balken liegt und an dem die letzteren mittelst Schraubbolzen aufgehangen werden. Fig. 34.

Müssen die Unterzüge wegen bedeutender Länge selbst wieder unterstützt werden, so gebraucht man die sogenannten „Unterzugsständer", welche je nach der Größe der Last, in 3 bis 4,5 m Entfernung von

einander zu stehen kommen. Fig. 35. Diese Unterzugsständer sind entweder einfach, oder, wenn sie in mehreren Etagen über einander stehen, doppelt oder vierfach, und müssen dann jedenfalls fest fundamentiert werden.

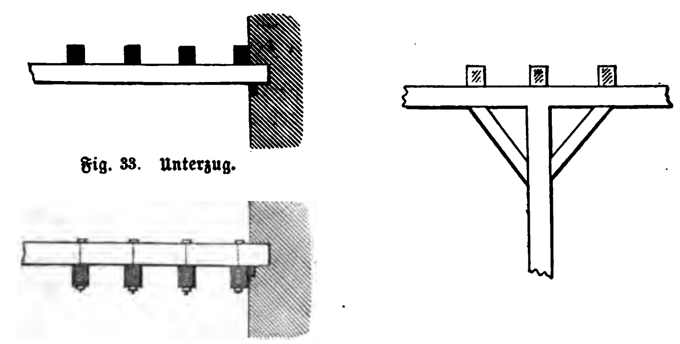


Fig. 33. Unterzug.

Fig. 34. Ueberzug.

Fig. 35. Unterzugsständer.

Damit die Ständer in ihrer senkrechten Stellung erhalten werden, gehen von denselben kleine Streben (Kopfbänder) sowohl nach dem Unterzuge als auch nach der Balkenlage und helfen diese mit unterstützen. Um

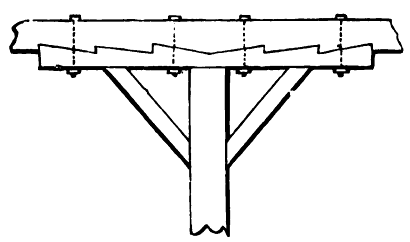


Fig. 36. Unterzugsständer aus Sattelholz.

letzteren Zweck zu erreichen und die Ständer bis auf 5,5—6,0 m Entfernung von einander stellen zu können (in deutschen Rindviehställen, wo die Kühe an Futtergängen nach der Tiefe stehen, keine Seltenheit) legt man zwischen Unterzug und Ständer noch ein mehrere Fuß langes, sogenanntes „Sattelholz", welches mit ersterem verzahnt und verbolzt wird und den Unterzug verstärkt. Fig. 36.

Von den Dächern im allgemeinen.

Ein gutes Dach muß nach folgenden allgemeinen gültigen Grundsätzen angelegt werden:

1) Das Wasser muß möglichst leicht und ungehindert abfließen können.

2) Das Dachgerüst muß möglichst leicht und so konstruiert sein, daß kein Verschieben durch den Sturm möglich ist.

3) Das ganze Dach muß einen möglichst gleichmäßigen Druck auf die Umfassungsmauern ausüben.

4) Müssen alle Einbaue, Kehlungen und Dachluken möglichst vermieden werden, weil durch dieselben in der Regel am allerersten das Einregnen stattfindet.

Die Hauptabmessung eines Daches ist seine Höhe und zwar wird dieselbe im Verhältnis zur Grundlinie oder der Gebäudetiefe bestimmt. Mit Bezug darauf unterscheidet man:

1) das gotische Dach, bei welchem die Höhe größer als die Tiefe ist;

2) das altdeutsche Dach, dessen Höhe gleich der Tiefe gemacht wird;

3) das gewöhnliche, deutsche Dach, wobei die Höhe gleich $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Tiefe ist;

4) das flache Dach, welches eine Höhe von $^1/_{12}$ bis $^1/_5$ der Tiefe hat, und

5) das Altandach, dessen Höhe nur so groß angenommen wird, daß das Wasser bequem abfließen kann.

Konstruktion des Dachgerüstes.

Hinsichtlich der äußeren Form und Konstruktion des Dachgerüstes unterscheidet man 11 verschiedene Arten von Dächern, von denen folgende am meisten im landwirtschaftlichen Bauwesen gebraucht werden:

1) Das Sattelbach. Dieses bildet die einfachste Konstruktion und entsteht durch paarweises Einsetzen zweier Hölzer auf den Endpunkten des Balkens, so daß ein sogenanntes Gebünd in Form eines gleichschenkligen Dreiecks gebildet wird, bei welchem die schrägen Hölzer Sparren genannt werden. (Fig. 37.) Durch fortgesetztes Aufstellen solcher Gebünde über jeden Balken erhält man einen prismatischen Dachkörper, der besonders gegen das Verschieben in sich selbst gesichert ist. Zur Verhinderung von Längsverschiebungen sind beim einfachen Sattelbach die auf der Innenfläche der Sparren in schräger Richtung anzunagelnden Schwerter, Sturmlatten oder Bretter ausreichend. Das einfache Sattelbach läßt sich bis circa 7,0 m Tiefe bequem ausführen.

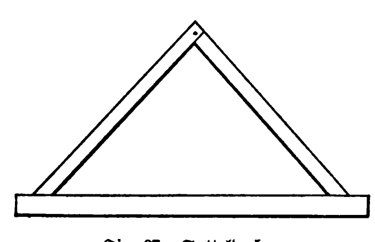


Fig. 37. Sattelbach.

Hat das Gebäude eine größere Tiefe als 7 oder 8 m und erhalten dadurch die Sparren eine größere Länge als 4,0 m, so müssen dieselben unterstützt werden. Man bringt zwischen je ein Sparrenpaar in ihrer Mitte oder besser oberen Hälfte ein horizontales Holz, den Spannbalken oder gewöhnlich Kehlbalken genannt, an. Die Sparrenlänge bei diesem sogenannten einfachen Kehlbalkendach beträgt durchschnittlich 7,0—8,0 m, seine Tiefe 9–12 m. Bei letzterer wird indeß

die freitragende Länge der Kehlbalken oft so groß, daß dieselben dann von sogenannten Dachstühlen unterstützt werden. Man ordnet in 3,75 bis 5,0 m Entfernung (den Hauptbindern) Ständer (Stuhlsäulen) von $^{15}/_{15}$ cm Stärke an, welche auf den betreffenden Dachbalken, welche letztere selbst hinreichend unterstützt sein müssen, verzapft sind. Diese Dachstuhlsäulen tragen nun ein horizontales, nach der Länge des Daches durchgehendes Holz, den Dachstuhlrahmen, dessen freitragende Länge durch Kopfbänder, welche unter 45° von den Säulen abgehen, verringert wird. Die Kopfbänder bewirken zugleich einen festen Längsverband im Dache.

Auf dem durch Säulen und Kopfbändern unterstützten Dachstuhlrahmen ruhen nun sämtliche mit ihm zu verkämmende Kehlbalken. Kommt nur ein Stuhlrahmen in der Mitte der Kehlbalken vor, so wird ein solches Dachgerüst der einfach stehende Kehlbalkendachstuhl ge-

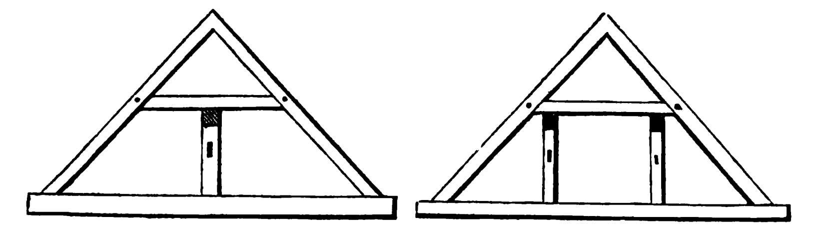


Fig. 38. Einfach stehender Kehlbalkendachstuhl. Fig. 39. Doppelt stehender Kehlbalkendachstuhl.

nannt. Fig. 38. Wird die Tiefe aber größer bis 14,0 m, so müssen 2 Dachstuhlrahmen, welche die Enden der Kehlbalken unterstützen, angeordnet werden. Die beiden Rahmen werden in jedem Hauptbinder von je einer Stuhlsäule getragen. Eine derartige Anordnung wird dann doppelt stehender Kehlbalken-Dachstuhl genannt. Fig. 39. Haben die Dachbinderbalken keine Unterstützung durch Mauern oder Träger, so muß der einfache oder doppeltstehende Kehlbalken-Dachstuhl in ein einfaches oder doppeltes Hängewerk verwandelt werden, auf dessen Konstruktion wir später eingehen werden. Bei allen Kehlbalkendächern wird der Bodenraum infolge der vielen nebeneinander befindlichen Kehlbalken zerteilt und deshalb für manche Zwecke unbrauchbar. Um einen möglichst freien, ganz ausnutzbaren Dachraum zu gewinnen, wendete man besonders im Mittelalter den sogenannten liegenden Dachstuhl an, bei welchem die Stuhlsäulen sich an die Sparren anschließen. Da ein solcher Dachstuhl aber stärkeres Holz erfordert, schwieriger zu konstruieren, deshalb kostspieliger ist und in sich selbst sich sackt, so wird er heute nur noch selten angewendet. Um nun einen freien Dachraum zu erhalten, thut man besser, nur solche Dachgerüste anzuwenden, deren Sparren sämtlich unmittelbar von Langhölzern (Rahmen, Pfetten) unterstützt werden. Diese Rähme müssen

selbst wieder von geneigten oder senkrechten, alle 3,75—5,0 m sich wiederholenden Stuhlsäulen getragen werden. Man hat demnach liegende und stehende Rahmstuhldächer zu unterscheiden.

2) Das liegende Rahmstuhldach, auch Pfettendach genannt, gewährt einen freien Dachraum und kann bei kleinen Spannweiten (etwa 7—8 m) angewendet werden. Dieses Dach eignet sich besonders zum Ueberdecken solcher Räume, welche keiner Zwischendecke, resp. keiner vollständigen Balkenlage bedürfen, z. B. für Scheunen, Schuppen, Remisen u. s. w. Der größte Vorteil der Pfettendächer besteht aber darin, daß man schwächeres Holz zu denselben verwenden und die Sparren weiter von einander und nach Belieben legen kann, da ihre Einteilung nicht von der der Balken abhängig ist; außerdem gestattet das Pfettendach auch eine 0,75—1 m weite Auslabung, welche bei landwirtschaftlichen Gebäuden immer gut aussieht und das Mauerwerk vor Schlag- und Traufregen schützt. Beim Pfettendach werden in 3,75—4,0 m Entfernung von einander zunächst nur einzelne Hauptbinderbalken gestreckt, auf diese kommen die strebenartigen Haupt- oder Pfettensparren (geneigte Stuhlsäulen) zu stehen. Die letzteren tragen nun das sogenannte Firsträhm und, falls die Sparren über die Wand vorstehen sollen, am unteren Ende noch ein Fußrähm, auf welchem die Sparren aufgeklaut werden. Fig. 40.

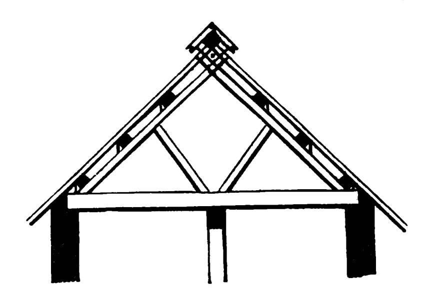


Fig. 40. Liegendes Rahmstuhldach.

Bei größeren Gebäudetiefen muß eine häufigere Unterstützung der Sparren mit Zwischenrähmen oder Zwischenpfetten stattfinden. Die Entfernung der letzteren schwankt zwischen 1,88 bis 4 m bei $^8/_{10}$—$^{14}/_{14}$ cm starken Sparren. Das Hinabrutschen sämtlicher Rähme, die mit den Sparren und Pfettensparren zu verkämmen sind, wird durch untergenagelte kleine Holzknaggen verhütet. Bei diesen liegenden Rähmstuhldächern mit Zwischenrähmen werden die Pfettensparren häufig noch mittelst sogenannter Bockstreben abgestützt.

3) Das Pultdach. Dasselbe besitzt nur eine einzige nach einer Seite geneigte Dachfläche und wird besonders zur Ueberdeckung niedriger, schmaler Anbauten, kleiner Schuppen u. s. w. angewendet, auch dort, wo nicht nach beiden Seiten Traufe stattfinden darf. Die Form des Pultdaches ist die eines halben Satteldaches mit dessen Konstruktion auch die seinige übereinstimmt. Fig. 41.

4) Das flache Dach. Dasselbe unterscheidet sich vom gewöhnlichen Satteldach hauptsächlich dadurch, daß die Sparren meistens nicht in oder auf die Dachbalken gesetzt, sondern auf das Rahmstück der sogenannten Drempel- oder Versenkungswand aufgeklaut und ge-

nagelt werden. Soll der Dachraum unter einem flachen Dache noch ausgenutzt werden, so ist stets eine solche 0,75—2,0 m hohe Drempelwand nötig. Dieselbe besteht aus einzelnen auf den Balkenköpfen ein-

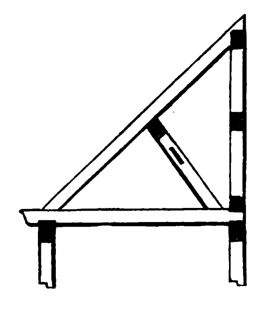


Fig. 41. Pultdach.

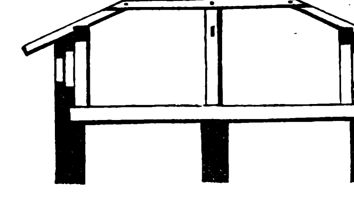


Fig. 42. Flaches Dach.

gezapften 0,75—2,0 m hohen, in 4—4,5 m Entfernung sich wiederholenden, schwachen Ständern, aus dem über letztere fortlaufenden Rähm und kleinen, von den Ständern nach dem letzteren gehenden Kopfbändern. (Fig. 42.) Die flachen Dächer können als Sattel-, Pult- oder Pfettendächer konstruiert werden und erhalten immer ein leichtes Deckmaterial.

5) Das Walmdach. Dasselbe entsteht, wenn die Giebelmauern eines Gebäudes nicht bis zur Firstkante hinaufgeführt, sondern statt derselben auch Dachflächen gebildet werden, so daß also ein Walmdach immer 4 Dachflächen besitzt. Obgleich das Walmdach ein schönes Aussehen hat, dem Stoße des Windes besser als das gewöhnliche Satteldach widersteht und billiger herzustellen ist, als ein mit hohen kostspieligen Backsteingiebeln versehenes Satteldach, so ist es doch, weil es den Speicherraum sehr beengt, für viele landwirtschaftliche Gebäude weniger zu empfehlen; allenfalls kann es bei einzelnstehenden Wohngebäuden vorteilhafte Anwendung finden. Wird die Giebelmauer eines Satteldaches nur teilweise in die Höhe geführt, die obere Spitze also fortgelassen, und diese durch eine Dachfläche ersetzt, so ergiebt sich der sogenannte Krüppelwalm.

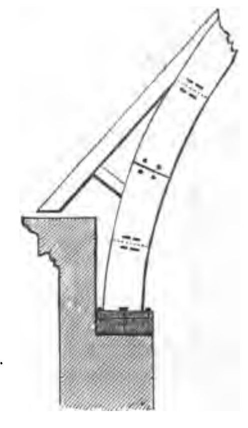


Fig. 43. Bohlendach.

6) Das Bohlendach. Die Sparren desselben sind aus einzelnen im Verbande doppelt oder dreifach auf einander vernagelten Bohlen- oder Bretterstücken von 4—6 cm Stärke in Bogenform zusammengesetzt (Fig. 43). Ein solches

ist mit Nutzen dort zu verwenden, wo weite Räume zu überdecken sind und die Balken ganz fortfallen sollen, wie z. B. bei Scheunen u. s. w. die Konstruktion ist aber im allgemeinen teurer und schwieriger als die eines Satteldaches und die Eindeckung mit Ziegel wird nie ganz dicht.

Hänge- und Sprengewerke.

Kann ein mit seinen beiden Enden fest aufgelegter Balken, wegen zu großer freier Länge, weder sein eigenes Gewicht, noch weniger eine ihm aufgelegte Last tragen, ohne durchzubiegen, so muß er, falls man ihn in seinem Querschnitt nicht verstärken oder senkrecht unterstützen kann, entweder in seinen schwächsten Punkten aufgehangen, oder durch schräge, unterhalb angebrachte Streben gegen die Seitenwände abgestützt werden.

Eine Vorrichtung nun, bei welcher das Aufhängen des Balkens stattfindet, nennen wir ein Hängewerk, (Fig. 44.) bei der die Unterstützung oder Absprengung mit Streben angewandt wird, ein Sprengewerk. (Fig. 45.) Häufig finden wir bei sehr weiten Lagen des Balkens beide Methoden in der Form eines vereinigten Hänge- u. Sprengewerks. Die Konstruktion der Hängewerke kommt meist in der Landbaukunst vor und wird zum Tragen von Dachgerüsten und Wänden gebraucht. Die letztere Art der Anwendung ist schon bei der Fachwerkswand beschrieben worden, die erstere Art ist dieser ähnlich, und beide müssen von nur tüchtigen Zimmerleuten ausgeführt werden.

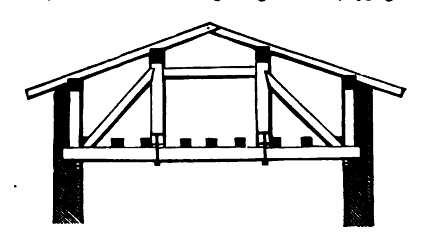


Fig. 44. Hängewerk.

Die Sprengwerke werden mehr in der Wasserbaukunst angewendet, wobei die Seitenwände, welche einen großen Seitendruck zu erleiden haben, sehr stark gemacht werden müssen. Das einfachste Sprengewerk besonders bei einfachen Brücken angewendet, besteht aus einem horizontal gelegten Balken und 2 Streben, welche ihn im Mittelpunkt unterstützen. Auf solche Weise läßt sich schon eine Spannweite von 7,5 m überdecken. Ist die Entfernung aber so groß, daß die beiden einzelnen nicht unterstützten Balkenenden größer als 4,5 m werden, so muß man schon

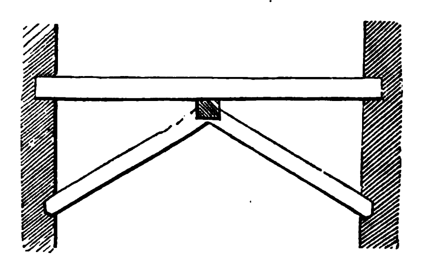


Fig. 45. Sprengewerk.

die Zahl der Streben, die gleichfalls keine größere freie Länge als 4,5 m haben dürfen, vermehren.

Bei kleinen Brücken finden wir statt der Hänge- oder Sprengewerke häufig den nach seinem Erfinder so genannten **Laves**'schen Balken angewendet, welcher in nebengezeichneter Form aus Holz (Fig. 46) oder aus diesem in Verbindung mit Eisen gefertigt wird (Fig. 47), keine kostspieligen Widerlager bedarf und sowohl tür feste als auch für fragbare Brücken sehr zu empfehlen ist.

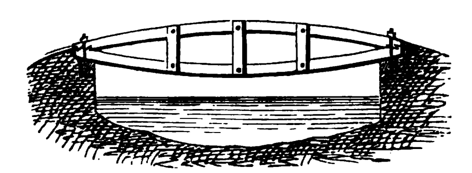


Fig. 46. Laves'scher Balken.

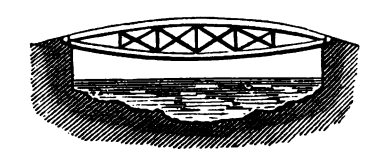


Fig. 47. Laves'scher Balken.

Konstruktion der Zwischendecken.

Will man den Raum über einer Balkendecke benutzen, so müssen die Balkenfache von oben dicht und fest geschlossen oder ausgefüllt werden.

Der einfachste Verschluß wird durch Benagelung mit Brettern erzielt, allein derselbe ist nicht dicht genug, und ohne Ausfüllung der Fache niemals in Wohngebäuden und Stallungen anzuwenden, sollten auch die einzelnen Bretter sich gegenseitig überdecken oder die Fugen mit Leisten übernagelt sein.

Im allgemeinen geschieht der Verschluß:

1) Durch den **gestreckten Windelboden** (Fig. 48). Derselbe bietet die einfachste Konstruktion dar und wird besonders in ländlichen Gebäuden, namentlich in Stallungen angewendet, da er eine sehr warme, in gewisser Beziehung feuersichere, dunstdichte und billige Decke giebt. Zu diesem Zwecke werden der Länge nach einmal gespaltene Bohl- oder Lattstämme mit der breiten Seite nach unten dicht neben einander über die Balken gestreckt und stellenweise genagelt; hierüber fort wird ein 8—13 cm dicker Lehmestrich gebracht, wobei man dem Lehm, um ihn etwas mager zu machen und dadurch das Reißen zu verhüten, mit geschnittenem Stroh oder mit benetzter, trockener Gerberlohe vermischt.

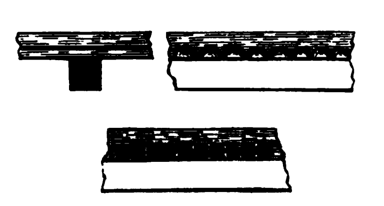


Fig. 48. Gestreckter Windelboden.

Auf eine andere Weise werden statt der gespaltenen Bohl- oder Lattstämme schwache Kreuzhölzer über die Balken gestreckt und bleibt der Lehmestrich derselbe. Die Balken können schwächer oder weiter auseinander liegend angenommen werden, als beim halben und ganzen Windelboden. Bei starken Lattstämmen dürfen die Balken 1,5—2,0 m von Mitte zu Mitte verlegt werden.

2) Durch den **halben Windelboden**, welcher sich besonders für Wohngebäude empfiehlt (Fig. 49). Für landwirtschaftliche Gebäude eignet er sich weniger, da er viel Arbeit macht, und starke Balken erfordert; die Balkenentfernung beträgt 1,0—1,10 m von Mitte zu Mitte. Bei der Anfertigung derselben werden die Balken auf ihren Seiten in halber Höhe, oder mindestens 8 cm von der Oberkante entfernt, der ganzen Länge nach rechteckig oder dreieckig ausgefalzt. In die Falze werden dann Windelstaken oder besser Schwarten fest neben einander eingetrieben. Die Fugen der letzteren werden dann von oben mit Lehmstroh verstrichen und der bis zur Oberkante der Balken verbleibende Raum wird dann mit trockenem Lehm, oder Lehm und trockenem Ziegelschutt (niemals mit altem, Kalk enthaltenden Bauschutt) ausgefüllt. Oberhalb kommt dann der Fußboden, unterhalb die Schalung. Die letztere kann entweder aus gespundeten oder gestoßenen Brettern bestehen, deren Fugen, namentlich bei letzterer Anordnung, mit profilierten Deckleisten zu benageln sind, oder man versieht die Balken mit einer gewöhnlichen Schalung und putzt dieselbe. Die Balken werden durch die ihnen beiderseits eingehauenen Falze in ihrer Tragfähigkeit geschwächt, auch ziehen sich die Staken leicht heraus, weshalb es besser ist, statt derselben starke Latten längs der Balken anzunageln und auf diese die Stakhölzer oder Schwarten zu legen. (Fig. 49.)

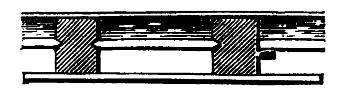


Fig. 49. Halber Windelboden.

3) Durch den **ganzen Windelboden** (Fig. 50). Hierbei werden die Falze resp. Latten etwas mehr unterhalb, etwa 8—10,5 cm von der Unterkante der Balken entfernt, angebracht, die Stakhölzer vor dem Einschieben mit gelehmtem Stroh dick umwickelt und fest aneinander geschoben. Schließlich füllt man die Balkenfache über und unter den Stakhölzern mit Strohlehm vollständig aus. Eine solche Decke ist allerdings sehr warm, aber auch sehr schwer und wird in Stallungen dadurch gefährlich, daß die aufsteigenden Dünste den Lehm erweichen und ein Herabstürzen der schweren Masse zu befürchten steht.

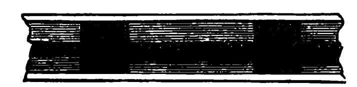


Fig. 50. Ganzer Windelboden.

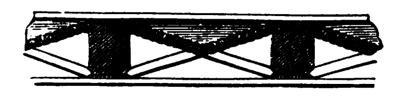


Fig. 51. Ganzer Windelboden (mit Verstärkung).

Die Balkenentfernung von Mitte zu Mitte beträgt circa 1,0 m. Liegen dieselben aber weiter frei, so kann man sie etwas verstärken, wenn man die Windelstaken, nach Art des Sprengewerkssystems, in schräger Richtung, von Balken zu Balken gehend, einsetzt, wodurch man erlangt, daß die Last jedes einzelnen Balkens auf alle übrigen mit verteilt wird. Fig. 51.

4) Um die Stallbecken dauerhafter herzustellen, füllte man die Balkenfache mit Mauersteinwölbungen aus.

Die Balken werden zu diesem Zwecke entweder wie gewöhnlich hochkantig oder übereck gelegt. Im ersten Falle müssen die Balken zur Erlangung eines Widerlagers für die Gewölbe entweder mit seitlichen Ausfalzungen versehen werden, oder einen trapezartigen Querschnitt erhalten. In beiden Ausführungen bedarf es sehr starker Balken, da dieselben durch Anbringung des Widerlagers geschwächt werden. Die Balken liegen etwa 0,75 bis 1,0 m im Lichten weit auseinander und kann die Auswölbung entweder mit kleinen scheitrechten, ½ Stein starken Gewölben erfolgen, Fig. 52, oder mit kleinen Kappengewölben, denen eine Pfeilhöhe = ⅛ ihrer Spannweite zu geben ist. Fig. 53. Die Einwölbung erfolgt in ¼ oder ½ Stein Stärke und zwar in einer zu den Balken parallel laufenden Richtung der Backsteine; besser ist eine Einwölbung auf den Schwalbenschwanz. Werden die Balken um das Ausarbeiten der Widerlagerfalze zu vermeiden, in diagonaler Richtung ihres Querschnittes, also über Eck verlegt, so tragen sie in diesem Falle nur ¾ derjenigen Last, welche sie bei gewöhnlicher Lage aushalten können. Fig. 53. Die Entfernung der Balken bei dieser Konstruktion kann 1,0 m von Mitte zu Mitte betragen. Die Unebenheiten über den eingewölbten Balkendecken werden durch Mauerwerk geebnet und dann mit einem Gipscement- oder Lehmestrich überzogen. Ebenfalls kann eine Fußbodendielung angeordnet werden, indem man die Balkenfache bis zur Oberkante mit trocknem, reinem Sand ausfüllt und die Bretter auf den Balken festnagelt.

Fig. 52. Balkendecke mit scheitrechter Auswölbung.



Fig. 53. Auswölbung mit Kappengewölben.

In neuerer Zeit wendet man auch zur Einwölbung der Balkendecken besonders geformte Ziegelplatten, oder gewölbeartig geformte Hohlziegel an, z. B. in folgender Art:

Man verlegt die nur 8 cm breiten Balken in 47 cm lichter Entfernung von einander, bringt die Widerlagerfalze an, oder ersetzt dieselben besser durch anzunagelnde eichene Latten.

Auf den letzteren ruhen nun 2 schief oder giebelartig gegen einander gestellte Ziegelsteine, welche für den Zweck am besten besonders zu formen

sind. Die oberhalb anzubringende Ausfüllung bei dieser Art Decken kann, in der oben angegebenen Art und Weise geschehen.

Gewölbte Balkendecken werden infolge der schweren Belastung und der deshalb den Balken zu gebenden Stärke teuer; auch faulen die Balken bei allen Konstruktionen sehr bald, da sich die Stalldünste an den Mauersteinen mehr niederschlagen, wie an den Windeldecken. Auch erleiden die Balken je weiter sie von einander entfernt sind und desto größer ihre freitragende Länge ist, durch die Einwölbungen einen bedeutenden Horizontalschub.

5) Durch ganz gewölbte Decken von Ziegelsteinen. Dieselben sind feuersicher, im Winter warm, im Sommer kühl, undurchdringlich für die Stalldünste und selten reparaturbedürftig. Die ganz gewölbten Decken kann man nur bei Gebäuden mit massiven Wänden anwenden und da sie wegen ihres auf die Widerlagsmauern ausgeübten starken Horinzontalschubes eine oft beträchtliche Stärke des letzteren erfordern, so ist ihre Verwendung eine kostspielige und mithin nicht allgemeine. Bei großen Stalltiefen sind außerdem Pfeiler oder Säulenstellungen nötig, welche den Stallraum beengen. Die Einwölbung erfolgt meistens mit preußischen, seltener mit böhmischen Kappen; bei geringen Stalltiefen zwischen sogenannten Gurtbögen, bei größeren Stalltiefen werden dann außerdem die bereits erwähnten Pfeilerstellungen nötig. Die Pfeiler können aus Ziegelsteinen oder Haustein hergestellt werden und verdienen die letzteren wegen geringeren Querschnittes den Vorzug vor den ersteren. Da Hausteinpfeiler im Stalle in größerer Anzahl den Stallraum auch noch zu sehr beschränken, so verwendet man neuerdings häufiger hohle, schlanke, gußeiserne Säulen, deren Durchmesser ca. 15—20 cm beträgt.

Das Verlangen einen möglichst freien, uneingeengten Stallraum zu erzielen, führte allmählich zur Einwölbung der Kappen:

6) Zwischen eisernen Balken oder Trägern an Stelle der Gurtbögen. Fig. 54. Derartig eingewölbte Ställe haben ein helles, freundliches hallenartiges Aussehen. Die eisernen Träger können bis zu 6,0 m

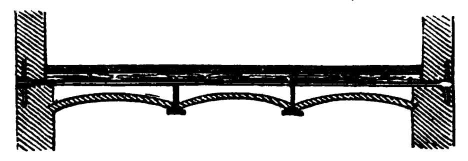


Fig. 54. Gewölbte Eisenbalken-Decke.

Tiefe ohne alle Unterstützung freiliegen und verwendet man für geringe Spannweiten gußeiserne Balken von ⊥-förmigen Querschnitt, sogenannte einfache ⊥-Träger oder auch Eisenbahnschienen. Um z. B. einen bis 6,0 m tiefen Stall zwischen gußeisernen Balken mit preußischen Kappen einzuwölben, verlegt man die ersteren in Entfernungen von ca. 2—2,5 m nach der Tiefe des Stalles und bringt zwischen ihnen die

½ Stein starken Kappen an, welche 25—30 cm Pfeilhöhe erhalten und ihr Widerlager auf den horizontalen Trägerflantschen finden. Die Profilhöhe der Träger ist verschieden und richtet sich stets nach der freitragenden Länge derselben. Da die Gewölbe einen bedeutenden Seitenschub auf ihre Widerlagsmauern ausüben, so werden dieselben, um sie nicht zu stark machen zu müssen, durch einen 2 bis 2,5 cm starken, runden schmiedeeisernen Anker mit einander verbunden, welcher, damit er nicht zu hoch zu liegen kommt, durch den oberen Teil des Balkensteges hindurchgeht.

Da die gußeisernen, einfachen ⊥-Träger eine sehr große Profilhöhe erhalten müssen, dadurch bedeutendes Gewicht besitzen, ferner für jeden Fall besonders angefertigt werden müssen und nur bei geringen Spann-



Fig. 55. Gewölbte Decke zwischen I-Trägern.

weiten angewendet werden können, so wählt man heute lieber die sogenannten gewalzten Doppel-I-Träger, welche aus Schmiedeeisen bestehen und bei gleichem Querschnitte eine viel größere Tragfähigkeit als gußeiserne ⊥-Träger bieten (Fig. 55). Die gewalzten I-Träger werden von den Walzwerken in den verschiedensten Längen und Profilen geliefert, sind gradezu eine schnell und leicht zu beschaffende Handelsware geworden, die nach dem Gewichte bezahlt wird.

Die gewalzten Träger finden namentlich bei tieferen Ställen Anwendung, bei denen auch bei besonderer Tiefe, zuweilen noch Unterstützungen durch Unterzugs-Balken und gußeiserne Säulen notwendig werden. Alle den Stalldünsten ausgesetzte Eisenteile müssen zur Verhütung des Einrostens mit einem 2—3maligen Oelfarbenanstrich auf Menniggrundierung versehen werden.

Oberhalb können die Kappengewölbe mit einem Backsteinpflaster (Flachschicht) abgedeckt werden, welches noch einen Cement- oder Gypsestrich erhält, oder man gleicht die Gewölbe nur durch Hintermauerung aus und bringt darauf den Zementestrich. Will man jedoch einen hölzernen Boden haben, so werden zunächst Lagerhölzer über die Gewölbe gestreckt und dann auf diese die Fußbodenbretter durch Nagelung befestigt. Im Stalle selbst werden die Kappen entweder sauber ausgefugt oder glatt geputzt. Wären derartige gewölbte Decken nicht so unverhältnismäßig theuer und wäre die Feuersicherheit nicht dadurch gefährdet,

daß die eisernen Balken bei einem, im Speicher ausgebrochenen, Brande sich in Folge der Erhitzung stark ausdehnen und das Mauerwerk aus einander treiben, also auch einen Einsturz der Gewölbe herbeiführen können, so würden sie sonst alle Bedingungen erfüllen, die man an eine Decke für landwirtschaftliche Gebäude stellen muß.

In neuester Zeit konstruiert man auch

7) Decken aus Wellblech. Dieselben werden sowohl aus geradem als auch bombiertem Trägerwellblech zwischen gewalzten eisernen Trägern gebildet. Die erstere Sorte kann bis zu 3,5 m, die letztere hingegen bis zu 4,0 m Spannweite verlegt werden. Das bombierte Wellblech erhältein $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$ Stichhöhe, übt deshalb aber einen starken Seitenschub auf die Widerlager aus; es müssen die gewölbeartig gebogenen Bleche deshalb gut verankert werden. Die Bleche werden hintermauert, mit Cementbeton-, Asche-, Sand-, oder Schutt-Ausfüllung versehen und hierauf der Fußboden angebracht, derselbe kann aus einer auf Lagerhölzern genagelten Dielung oder aus einem Asphaltcementestrich und dergleichen bestehen. Unterhalb werden die Bleche am besten mit einer Schalung versehen, gerohrt und mit Cementmörtel geputzt, um sie nicht der Einwirkung der ätzenden Stalldünste auszusetzen, deren ammonialkalischer Gehalt die Verzinkung mit der Zeit so stark angreift, daß die Bleche einrosten. Ein häufig zu wiederholender Oelfarbenanstrich verhütet wohl das Rosten, hat aber bekanntlich den Uebelstand, daß die Stalldünste sich an ihm verdichten und abtropfen. Aus diesem Grunde eignen sich Wellblechdecken weniger für Stallgebäude und finden in landwirtschaftlichen Industrie-Gebäuden vielfach eine bessere Verwendung. Im allgemeinen haben die Wellblechdecken den Vorzug großer, fast absoluter Feuersicherheit vor den aus Ziegeln gewölbten Decken voraus, sind wasserdicht und undurchdringlich für die Stalldünste. Auch erleiden sie keine Erschütterungen wie gewölbte Decken, sind leichter im Gewicht und erfordern daher auch schwächere Eisenträger.

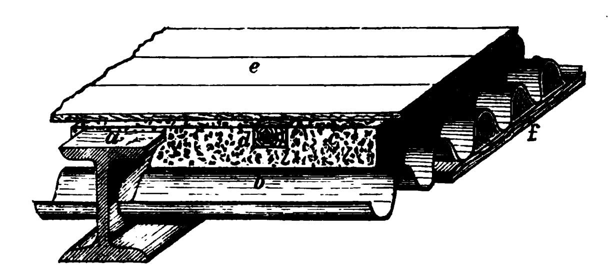


Fig. 56. Wellblechdecke.

In vorstehender Abbildung geben wir die Konstruktion einer Wellblechdecke mit Holzfußboden und Deckenschalung 2c.

Es ist hier *a* der eiserne Träger, *b* das Wellblech, *c* eine Cement-

beton-, Lehm-, Asche- oder andere Ausfüllung, *d* die Fußbodenlagerhölzer, *e* die Dielung, *f* die Deckenschalung, an welcher der Putz angebracht werden kann.

Konstruktion der Thüren.

Von den Thüren seien hier nur die einfachsten erwähnt, die der Landwirt durch seinen Schreiner oder Zimmermann leicht ausführen lassen kann.

1) Die einfache Thür mit übergenagelten Leisten. Hierbei werden die Bretter sauber gehobelt, scharf an einander getrieben, die horizontalen Leisten aufgenagelt und die durchkommenden Nagelspitzen umgenietet.

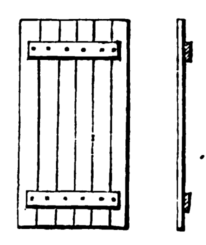


Fig. 57. Die einfache Thür.

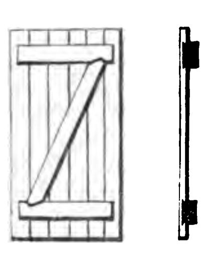


Fig. 58. Die gespundete Thür.

2) Die gespundete Thür mit eingeschobenen Leisten. Bei dieser werden die einzelnen Bretter mit dem halben oder ganzen Spund versehen und die Leisten mit schwalbenschwanzförmiger Ausfalzung in entsprechende Vertiefungen der Bretter eingeschoben. Um der Thür mehr Halt zu geben, setzt man auch noch eine Strebe, diagonale Leiste mit Zapfen und Versatzung zwischen die eingeschobenen Leisten.

3) Die verdoppelte Thür. Hierbei wird zunächst eine gespundete Thür wie ad 2), eine sogenannte Blindthür zusammengesetzt; über dieselbe fort wird auf einer Fläche ein umfassender Rahmen von 12—16 cm Breite genagelt, welcher bei größerer Höhe der Thüren durch eine oder mehrere horizontale Leisten in mehrere Felder abgeteilt werden kann. Die letzteren werden dann durch kleine schmale Brettchen ausgefüllt, welche in horizontaler Lage und gegenseitiger Ueberdeckung jalousieartig mittelst kleiner

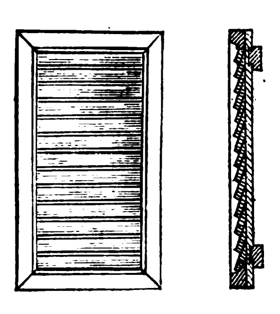


Fig. 59. Die verdoppelte Thür.



Nägel auf der Blindthüre befestigt werden. Eine derartige Thür sieht schön aus, reißt und wirft sich nicht, der Regen läuft gut ab und so eignet dieselbe sich vorzüglich für alle besseren landwirtschaftlichen Gebäude.

Bei der Anlage der Thüren ist besonders zu beachten, daß dieselben bei landwirtschaftlichen Gebäuden, besonders bei allen Ställen sich nach außen öffnen lassen und muß deshalb der Thüranschlag, von $^1/_4$—$^1/_2$ Stein Breite, stets in der Außenfläche der Umfassungswand angelegt werden.

IV. Die Dachdeckungen.

Unter Berücksichtigung, daß der Landwirt möglichst wohlfeil bauen und allen entbehrlichen Luxus vermeiden muß, werde ich hier nicht weiter auf die Anwendung des Metalls (Zink, Blei, Kupfer, Eisen) als Deckmaterial eingehen. Obgleich Metalldächer eine verhältnismäßig lange Dauer haben und die bedeutenden Kosten dadurch wenigstens teilweise ausgeglichen werden, so sind sie doch schon deshalb nicht für landwirtschaftliche Gebäude, besonders nicht für Stallungen zu empfehlen, weil sie als sehr gute Wärmeleiter im Sommer sehr heiße, im Winter sehr kalte Gebäude geben und durch die aufsteigenden Dünste sehr angegriffen werden. Die Dachdeckungen, welche im landwirtschaftlichen Bauwesen eine ausgedehnte Anwendung finden, sind folgende:

1) Das Bretterdach. Dasselbe ist feuergefährlich und nie ganz dicht, denn, wenn auch die Fugen mittelst Teer und Werg ganz wasserdicht, hergestellt werden, was oft mit großen Kosten verknüpft ist, so sind doch die Bretter selbst dem Werfen, Aufspalten und Ausfallen der Aeste unterworfen. Will man diesem Uebelstande einigermaßen begegnen, so muß die ganze äußere Dachfläche mit Teer oder gar mit Oelfarbenanstrich, der oft zu wiederholen und deshalb kostspielig ist, versehen werden. Die Wasserdichtheit bei Bretterdächern ist natürlich um so geringer, je flacher dasselbe angelegt worden ist, weshalb sie also möglichst steil konstruiert werden müßten, wenn nicht eben mit der größeren Steilheit auch die Feuergefährlichkeit zunähme. Ein steiles Bretterdach ist deshalb feuergefährlich, weil man auf ihm nicht so gut gehen oder stehen und somit etwa zugeflogenes Flugfeuer nicht löschen kann. Am besten ist es, wenn man ihnen, wie in der Schweiz, $^1/_6$ bis $^1/_5$ der Gebäudetiefe zur normalen Höhe giebt.

2) Das Schindel-, Lander- und Spandach. Schindeln, Lander und Späne sind kleine Holztafeln von verschiedener Größe, die aus Blöcken gespalten, nur wenig mit dem Schnitzmesser bearbeitet und mit gegenseitiger Ueberdeckung angenagelt werden; die Schindeln auf Latten, Späne auf Schalung. Diese Eindeckung ist bei einem entstehenden Brande noch feuergefährlicher, als diejenige mit Brettern, weil die Schindeln 2c. vom Winde in der Luft fortgeführt und auf Nachbarhäuser geschleudert werden. Aus diesem Grunde ist die Anwendung dieser Dächer von Staatswegen sehr eingeschränkt worden. Will man Schindeldächern eine größere Dauer geben, so kann man sie an ihrer äußeren Oberfläche mit einem dreimaligen dunkelgrauen Oelfarbenanstrich

versehen. Späne von Eichenholz werden durch Einlegen in Jauche oder in Eisenvitriollösung dauerhafter und nehmen eine schwarze Farbe an. Einigermaßen feuersicher werden die Eindeckungen, wenn sie mit Wasserglas angestrichen werden.

3) Das Stroh- und Rohrdach. Trotz ihrer großen Feuergefährlichkeit und leichten Zugänglichkeit für das Ungeziefer haben sie für den Landwirt einen bedeutenden Wert, weil sie billig herzustellen sind und wegen des schlechten Wärmeleitungsvermögens ihres Deckmaterials die Räume unter dem Dache im Sommer den Einwirkungen der Sonnenhitze entziehen und im Winter wärmer halten, weshalb sie sich vorzüglich für Stallungen und solche Gebäude eignen, in denen Futter und Früchte aufbewahrt werden sollen. Stallungen, welche mit diesen so feuergefährlichen Materialien eingedeckt werden, müssen, wenn sie frei stehen, in ihren Giebeln Notthüren erhalten. Das Gleiche gilt für Wohngebäude, welche die Haupteingänge in den Giebeln bekommen müssen. Soll ein Stroh- oder Rohrdach den eingangs erwähnten Anforderungen genügen, so muß es wenigstens 26 cm dick eingedeckt werden und damit das Wasser schnell abfließt, darf die senkrechte Dachhöhe nicht unter der Hälfte der Gebäudetiefe sein. Das Eindecken ist einfach und kann vom Landwirt selbst besorgt werden, es ist jedoch schwierig zu beschreiben und ohne eigene Anschauung wird man damit nicht bekannt werden.

Nur kurz will ich erwähnen, daß erst eine Belattung der Sparren beim Strohdach in 30 bis 35 cm, beim Rohrdach in 35 bis 40 cm Entfernung vorausgehen muß und daß die Sicherung des Firstes von größter Wichtigkeit ist, weil bei fehlerhafter Arbeit dieser Dachteil nicht allein vom Sturme leicht beschädigt wird, sondern auch dort zuerst ein Einregnen stattfindet. Am sichersten ist es, den First durch 4 Reihen Dachpfannen zu bilden und mit Hohlsteinen abzudecken, obgleich diese Methode etwas kostspieliger ist, als eine bloße Sicherung des Firstes durch Stroh.

4) Das Lehmschindel- oder Lehmstrohdach. Bei diesem Dache fertigt man aus Strohlagen, welche mit Lehm bestrichen werden 0,75 bis 1,0 m breite Tafeln, die sogenannten Lehmschindeln. Entweder bestreicht man die Schindeln auf nur einer Seite mit Lehm und verlegt sie mit dieser nach dem Dachraum, so daß die äußere, die Strohseite, den Lehm vor Nässe schützt, oder der Lehmauftrag erfolgt auf beiden Seiten. Die Schindeln müssen in trockener Jahreszeit auf der Dachlattung in Neben- und Uebereinanderdeckung befestigt werden.

Ein solches Dach ist natürlich durch den Lehmanstrich mehr gegen Feuer gesichert, als ein gewöhnliches Strohdach, und widersteht auch wegen ersterem den Stürmen besser. Auch spart man Stroh und zwar fast die Hälfte, da ein solches Dach nur 16—18 cm ein gewöhnliches Strohdach hingegen 26—28 cm dick ist. Allerdings ist das Lehmschindeldach schwerer als das Strohdach, da die Sparren nur 1,0 m weit von Mitte zu Mitte verlegt werden können und kostet etwa 1/4 mehr als das letztere. Des Weiteren steht es bezüglich seiner Dauer einem gewöhnlichen Strohdache nach und ist dem Mäusefraße mehr ausgesetzt, als das letztere.

Allein alle diese Nachteile werden wieder durch größere Feuersicherheit ausgeglichen.

5) Die Ziegeldächer.

a) das einfache Fachwerk oder Splißdach. Bei ihm werden quer über die Sparren, in 18—21 cm Entfernung, Latten von 7 cm Breite, 4 cm Dicke genagelt. Am First und der Traufe kommt jedesmal eine Doppelschicht von Dachsteinen auf eine und dieselbe Latte, auf alle übrigen Latten nur eine einfache Reihe. Das Eindecken geschieht von der Traufe nach dem First hinauf und zwar so, daß die Steine der höheren Schicht die Fugen der unmittelbar darunter liegenden Decken. Unter jede Fuge aller Ziegelreihen mit Ausnahme der obersten und untersten Reihe wird ein dünner Spliß, dünne Späne von Eichen- oder Kiefernholz, 7 cm breit, 4—6 mm dick und 31 cm lang, der Länge nach gesteckt. Um die Splisse dauerhafter und dadurch das Dach dichter zu machen, taucht man sie in eine konzentrierte Kupfervitriollösung 25 Stunden lang ein und trocknet sie alsdann. Da die Splisse sehr dünn sind, dadurch leicht faulen, auch die Feuersgefahr vermehren, so hat man sie in neuerer Zeit durch Zinkblechstreifen zu ersetzen versucht. Um das Dach dicht zu bekommen, verschmiert man es von innen in den Stoßfugen der Ziegeln mit feinem Kalkmörtel, dem Kälberhaare beigemischt sind. Ist das Dach völlig eingedeckt, so wird der First mit einer Reihe in Kalk zu verlegender Hohlziegel abgedeckt. Die senkrechte Höhe eines solchen Daches muß gleich 1/2 oder doch wenigstens gleich 1/3 der Gebäudetiefe sein.

b) Das Doppeldach. Hierbei werden die Latten 14 cm von Mitte zu Mitte entfernt auf die Sparren genagelt. Auf die First- und Traufschicht kommen zwei Reihen, auf jede andere nur eine Reihe Dachsteine zu liegen. Da sich hier die Steine auf die Hälfte ihrer Länge überdecken, so ist ein solches Dach sehr dicht, zumal wenn die Dachflächen innerhalb wieder mit Kälberhaar-Mörtel verschmiert werden. Die Splisse können bei diesem Dache entbehrt werden; den Namen führt es deshalb, weil zwischen je zwei Latten die Steine doppelt übereinander liegen.

c) Das Kronen- oder Ritterdach.

Bei diesem werden die Latten 26—29 cm von einander entfernt auf die Sparren genagelt und auf jede Latte kommen zwei Ziegelreihen zu liegen. Von diesen drei verschiedenen Dacharten ist das einfache oder Splißdach das leichteste und billigste, weil es die wenigsten Steine erfordert, aber auch das am wenigsten dichte, und benutzt man es deshalb nur bei solchen untergeordneten Gebäuden, z. B. bei Schuppen, bei denen eine große Wasserdichtheit nicht verlangt wird.

Das doppelte und das Kronendach sind bezüglich der Wasserdichtigkeit ziemlich gleich, das letztere hat aber den besonderen Vorteil, daß es nur halb so viel Nägel beansprucht, als das erstere, und man bei Reparaturen wegen der weiteren Lattung die zerbrochenen Dachsteine leicht durch neue ersetzen kann.

d) Das Pfannendach. Die Lattung desselben ist 25 bis 34 cm weit; die Pfannen werden mit ihren Nasen auf die Lattung

gehangen und von innen durch Verschmieren mit Haarkalkmörtel oder durch Einschieben kleiner Strohwische sogenannter Strohpuppen, die aber sehr feuergefährlich sind, gedichtet. Um die letzteren haltbarer und weniger feuergefährlich zu machen, tränkt man sie mit einer aus Lehm und frischem Kuhdünger bestehenden Mischung. Ueber Dachpfannen siehe auch I. Teil, Mauermaterialien.

Es dürfte hier am Platze sein, auch der Eindeckung mit Cementplatten zu gedenken. In Bayern und Böhmen schon seit längerer Zeit im Gebrauch, sind dieselben in Norddeutschland zuerst in und bei Elbing zur Anwendung gekommen; sie zeichnen sich durch eine außerordentliche, allen Witterungseinflüssen widerstehende Festigkeit und durch Feuersicherheit aus. Der Fabrikant P. Jantzen in Elbing fertigte die Cement-Dachplatten nach einer aus Böhmen erhaltenen Probeplatte an, wonach sie die nebenstehende Gestalt erhalten. Sie sind 0,47 m lang, 1,3 cm dick, 0,31 m breit und haben, bei einer doppelten Wölbung von 1,3 cm Pfeilhöhe, zwei Nasen und 5,5 kg Gewicht. Das Mille solcher Platten wurde für 240 M verkauft und der Quadratmeter kostet inkl. Eindeckung, jedoch exkl. Lattung etwa 1,8 bis 2,0 M, ist also nicht teurer, als die Eindeckung mit Dachpfannen und etwa nur halb so schwer. Die Höhe der mit solchen Platten eingedeckten Dächer beträgt $1/3$ ihrer Breite. Eine andere Form, bestehend aus graden trapezförmigen Falzplatten und ähnlichen, aber schmäleren Deckeln, wurde vom verstorbenen Baurat Steenke empfohlen, von P. Jantzen angefertigt und auf dem Wohnhause des ersteren zur Anwendung gelangt, worüber man sich in Nr. 12 des Jahrgangs 1870 der Deutschen Bauzeitung näher unterrichten kann. In neuerer Zeit sind noch andere Dachsteine von verschiedener Form und aus verschiedenem Material empfohlen worden; sie sämtlich zu besprechen würde über den Rahmen dieses Buches hinausgehen. Nur sei der verschiedenen Sorten Falzziegel gedacht, über die schon Ausführlicheres im I. Teil des Buches (Baumaterialienkunde) gesagt wurde.

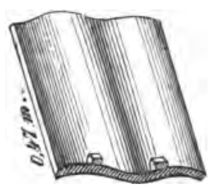


Fig. 60. Cementplatte.

6) Das Schieferdach. In Gegenden, wo ein guter Thon- oder Glimmerschiefer billig zu haben ist, wird derselbe mit Recht als ein vorzügliches Deckmaterial benutzt, da er ein schönes, gefälliges Dach liefert und eine mehr als 100jährige Dauer hat. Die senkrechte Höhe eines Schieferdaches kann gleich $1/4$ bis $1/3$ der Gebäudetiefe genommen werden. Der Eindeckung geht in Deutschland eine Verschalung der Sparren mit Brettern voraus, in England und Frankreich aber hängt man auch die rechteckig und gleichmäßig gearbeiteten Schiefertafeln auf Latten.

7) Das Teerpappdach. Dasselbe ist feuersicher und gehört zu den billigsten Dachdeckungsarten, da besonders wegen Leichtigkeit des Materials das Dachgerüst auch leicht konstruiert werden darf. Die senkrechte Höhe des Daches kann $1/8$ bis $1/6$ der Gebäudetiefe betragen. Die

Entfernung der Sparren richtet sich nach der Breite der Pappbogen und beträgt von Mitte zu Mitte gemessen, 6 cm weniger als die Breite der Bogen. Auf die Sparren kommt zunächst eine Schalung von Brettern, entweder nur gesäumt oder gespundet und auf die letztere, genau auf die Mitte der einzelnen Sparren, starke Latten trapezförmigen Querschnitts von 5 cm Breite in der Basis und 4 cm Höhe. Nun beginnt das Aufbringen der Pappe, wobei jeder Raum zwischen je zwei Latten besonders eingedeckt, die Pappe genagelt und dann über den Latten Pappstreifen von 13 bis 15 cm Breite in 6 cm Entfernung mit verzinkten Nägeln befestigt werden. Um die Pappen glatt und eben auf die Schalung bringen zu können, ist es vorteilhaft, wenn dieselben zu trocken sind, sie vorher in Wasser zu tauchen, damit sie etwas aufweichen; auch darf man die Arbeiter nicht mit Stiefeln und Schuhen, welche mit Nägeln beschlagen sind, darauf herumgehen lassen und niemals gleich nach einem Regen das Dach betreten.

Ist das ganze Dach mit Teerpappe eingedeckt, so werden die vorhin erwähnten Streifen (Kappen genannt) und die Fugen mit einer heißen Mischung von Steinkohlenteer und pulverisiertem Kalk überstrichen und dieser Anstrich gleich mit reinem trockenen Sande besiebt, wobei besonders beachtet werden muß, daß sämtliche sichtbaren Nagelköpfe gut bedeckt werden. Ist der Anstrich trocken, so wird die ganze Dachfläche nochmals mit derselben Mischung bestrichen und abermals eingesandet.

Da nun der Teer nach und nach an der Luft seinen Fett- und Oelgehalt verliert und nur die schwarze oder braune Farbe zurückbleibt, so wird natürlich die Dauer eines so zu bereitenten Daches hauptsächlich von der nun noch aufzubringenden Schutzlage abhängen, ob nämlich dieselbe im Stande ist, den Fett- und Oelgehalt zurückzuhalten oder nicht.

Aufgedeckter Lehm und Sand helfen nur wenig, denn, durchbringt sie der Teer, so wird die Verflüchtigung nicht gehindert, und wenn sie den Teeranstrich nur bedecken, so werden sie durch Wind und Regen in kurzer Zeit entfernt. Eine Schutzlage die sich bis jetzt noch am besten bewährt hat, besteht aus einer, über die ganze Dachfläche gebrachten Mischung von dünnem Weißkalk und Kuhmist. Wird die Dachfläche nicht mit einem solchen Ueberzuge versehen, so muß in den ersten 4 Jahren der Teeranstrich jährlich wiederholt werden, wodurch das Dach, da der Quadratmeter des erneuten Anstriches ca. 0,14 M kostet, auf die Dauer auch ziemlich teuer wird. Wird aber die genannte Schutzlage angewendet und alle zwei Jahre erneuert, so kann man den Teerkalküberzug ersparen. In neuerer Zeit ist statt des Ueberzuges von Teerkalk ein solcher aus Teer und Portlandcement mit Erfolg angewendet worden, der Teer wird gut erwärmt, auf 50 kg Teer etwa 90 kg Cement unter stetem Umrühren zugesetzt und die Mischung sofort verstrichen. Diese Dachdeckung, die mit Recht eine immer größere Verbreitung gewinnt, ist für sämtliche landwirtschaftliche Gebäude angelegentlichst zu empfehlen.

Den Teerpappdächern ähnlich sind die **Asphaltfilzdächer** und diejenigen, welche mit geteertem Segeltuch eingedeckt werden; jedoch ist die Teerpappe, da dauerhafter, dem Filz vorzuziehen, obgleich man auch Filze von 28,6 m Länge und 0,84 m Breite fertigt, wodurch es mög-

lich wird, daß die Streifen, wie bei der Rollpappe, über die ganze Höhe des Daches reichen und somit keine oder doch nur sehr wenige Querfugen entstehen.

Geteerte Leinwand, welche über die verschalte Dachfläche genagelt wird, hat eine Dauer von 3, höchstens 10 Jahren und wird meistens zu interimistischen Bedachungen angewandt. Was die eigentliche Konstruktion der Teerpappdächer, resp. das Zuschneiden der Pappbogen vor ihrem Aufbringen auf die Dachfläche betrifft, so habe ich dieselbe hier weniger beachtet, weil die Fabrikanten, auf Verlangen einen gedruckten, mit Zeichnungen versehenen Erläuterungsbericht versenden, aus welchem die Konstruktion ersichtlich ist.

Die Teerpappe ist übrigens nicht allein zum Eindecken von Dächern, sondern auch zu folgenden anderen Zwecken mit dem besten Erfolge angewendet worden:

1) Zum Schutz gegen Feuchtigkeit nasser Wände. Die gegen dergleichen Wände gelegte und an ihren äußeren Oberfläche mit einem dünnen Ueberzug von Haarkalkmörtel versehene Pappe gewährt zugleich den Vorteil, daß man sie ohne Nachteil tapezieren kann.

2) Zum Schutz gegen Grundfeuchtigkeit in Erd- und Kellergeschoß-Wohnungen. Hierbei legt man die Teerpappe unter den Fußboden, wodurch zugleich das Holz mehr gegen Fäulnis geschützt wird.

3) Zum Schutz gegen Ungeziefer, namentlich gegen Ratten und Mäuse, welche die Teerpappe durchaus nicht anfressen und somit auch nicht in Vorratsräume gelangen, sobald die Wände mit Pappe bekleidet sind und sich auch solche unter dem Fußboden befindet.

4) Zum Schutz der Mistbeete und Treibhäuser gegen Frost. Die Pappe wird nämlich in leichte Holzrahmen gespannt, geteert und besandet, sie hält bedeutend wärmer als Bedeckungen von Stroh oder Leinwand und ist auch dauerhafter als diese.

5) Zum Bedecken von Heu- und Getreidefeimen, sowie auch als Unterlage für dieselben. Als Bedeckung ist die Teerpappe billiger als das meistenteils gebrauchte Stroh, weil sie mehrere Jahre lang gebraucht werden kann, und als Unterlage schützt sie allein gegen das Eindringen der Feuchtigkeit in die Haufen, sondern hält auch die Feldmäuse von denselben ab.

6) Zum Ueberdecken von Kartoffel- und Rübenmieten.

7) Zum Abdecken der Umfassungsmauern von Gehöften und Gärten.

8) Zum Abdecken von Balkonen.

9) Zum Ueberdecken von Dunghaufen.

10) Zum Ausfüttern von Wasserrinnen und Wasserbehältern, besonders von solchen, welche leicht aus Holz konstruiert sind und nicht sehr lange gebraucht werden sollen.

11) Zum Bedecken von Warenvorräten in feuergefährlicher Nähe.

12) Zur Verhinderung der Abkühlung von Dampf-, Wind- und Gasleitungsröhren. Das betreffende Rohr wird zunächst mit Strohkränzen umwickelt und diese Hülle mit einem Gemenge von Lehm und gehacktem Stroh oder Heu beworfen. Nachdem dieser Ueberzug angetrocknet ist, läßt man behufs Abhaltung der Feuchtigkeit einen zweiten

von Haarkalk, etwa 6 mm stark, folgen und umgiebt dann das ganze mit den asphaltierten Pappen, welche darum gewunden oder gelegt und mit geteerter Kordel befestigt werden. Diese Pappen, an und für sich schlechte Wärmeleiter, verhindern nicht allein die, die Wärme absorbierenden Luftströmungen, sondern schützen auch die betreffenden Röhren vollständig vor dem Eindringen der Feuchtigkeit und dem nachteiligen Einfluß der Witterung.

8) Das Holzcement-Dach. Dasselbe wird seiner vielen Vorzüge wegen, welche es vor den gewöhnlichen Teerpappdächern voraus hat, in neuerer Zeit vielfach zur Bedeckung von Wirtschaftsgebäuden und ländlichen Wohnhäusern angewendet. Das Holzcementdach ist von einer fast unverwüstlichen Dauer, wasserdicht und feuersicher und kann als wohlfeilste Dachdeckung nur warm empfohlen werden. 1 Quadratmeter Bedachung inkl. Holzcement, Papierlagen und Arbeitslohn exkl. Sand und Kiesschüttung kostet etwa 2 Mark. Das Sparrenwerk des sehr flachen Daches erhält pro 1 m Länge nur ein Gefälle von 4 bis 7 cm und wird mit einer, aus möglichst trocknen, gespundeten Brettern bestehenden, Schalung versehen. Nachdem die letztere, 4 mm stark, mit feinem Sande übersiebt ist, wird eine 3—4fache Lage langer, mit erwärmtem Holzcement bestrichener; Papierrollen im Verbande aufgebracht. Hierauf schüttet man alsdann eine 5 cm starke Lage Kies, oder bringt zur Erzielung einer Gartenanlage eine Erdschicht darauf. Ueber die genaue Ausführung der Holzcementdächer, giebt die von ihrem Erfinder Samuel Häusler in Hirschberg (Schlesien) herausgegebene Broschüre die weitgehendste Auskunft.

Dritter Teil.

Materialbedarf, Kostenbestimmung, Taxation und Verdingung.

A. Materialbedarf.

I. Maurerarbeiten.

Bei der Bestimmung des Materialbedarfs zum Mauerwerk muß der kubische Inhalt desselben in Kubikmetern ermittelt, dabei aber der Inhalt aller Thür-, Fenster- und anderen Oeffnungen in Abzug gebracht werden. — Maurerarbeiten, welche nach ihrem Flächeninhalte bezahlt werden, drückt man in Quadratmetern aus.

Mit Bezug auf das Maß, unter welchem der Kalk in den Handel

kommt, wäre noch anzugeben, daß er sowohl in ungelöschtem wie in gelöschtem Zustande nach Kubikmetern oder Litern, der ungelöschte wohl auch in Tonnen à 220 l verkauft wird. Je nachdem der Kalk fett oder mager ist, bedarf er mehr oder weniger Sand zur Mörtelbereitung. Durchschnittlich kann man annehmen, daß zu 1 Teil gelöschten Kalk 2 Teile Sand gehören. Diese 3 Teile Gemisch geben aber nur 2⅔ Teile Mörtel, weil ein großer Teil des Kalkes nur die Zwischenräume des Sandes ausfüllt.

Zu einem **Kubikmeter**:

Feldstein-Mauerwerk gehören 1,25 cbm Steine und 0,5 cbm Lehm.

Bruchsteinmauerwerk: 1,25 cbm Bruchsteine, 145 l Kalk und 0,28 cbm Sand.

Anm.: Der Kalk ist hier, wie auch in Folge, als, im gelöschten Zustande befindlich, angenommen.

Lehmpatzenmauerwerk: 128 Stück Lehmpatzen von 28,7 cm Länge, 11,8 cm Breite und 15,7 cm Dicke; hierzu 8 % oder 10 Stück Bruch gerechnet, macht 138 Stück und, als Bindemittel, 0,28 cbm Lehm.

Erdpisé in Kastenform gestampft: 1,5 cbm gegrabene Erde.

Pisé nach Isenard: Bei Steinen von 31,38 cm Länge, 20,9 cm Breite und 15,7 cm Dicke, 105 Stück inkl. Bruch.

Wellerwand: 1,12 cm Lehm, 1,45 Bund Stroh.

Ein Quadratmeter **gelehmtes Fachwerk** erfordert 0,27 cbm Lehm, 0,5 Bund Stroh.

Sind die Ziegelsteine 25 cm lang, 12 cm breit, 6,5 cm dick, hat die Lagerfuge 12 mm, die Stoßfuge 10 mm Stärke, so gehen auf den steigenden Meter 13 Schichten.

Es erfordert dann:

Ein Kubikmeter **volles Ziegelmauerwerk** 400 Steine, 120 l Kalk, 0,240 cbm Sand.

Ein laufender Meter **Rollschicht** 14 Steine, 2 l Kalk, 0,004 cbm Sand.

Ein Quadratmeter:

Fachwerksausmauerung ½ Stein stark, 35 Steine, 12 l Kalk, 0,240 cbm Sand.

Fachwerksausmauerung ¼ Stein stark, 20 Steine, 8 l Kalk, 0,016 cbm Sand.

Ziegelpflaster auf flacher Seite: 32 Steine, ganz in Mörtel gelegt, 6,5 l Kalk, 0,013 cbm Sand; nur die Fugen vergossen, 3,5 l Kalk, 0,007 cbm Sand.

Ziegelpflaster auf der hohen Kante: 60 Steine ganz in Mörtel verlegt, 13 l Kalk, 0,026 cbm Sand; nur die Fugen vergossen, 7 l Kalk, 0,014 cbm Sand.

Außerdem erfordert jeder Quadratmeter Ziegelpflaster noch 0,17 bis 0,25 cbm Sand zur Unterbettung.

Ein Quadratmeter **Gewölbe** in plano, d. h. auf dem Fußboden des gewölbten Raumes gemessen:

Kappengewölbe: ½ Stein stark, exkl. der Hintermauerung, 60 Steine.

Tonnengewölbe: ½ Stein stark, exkl. der Hintermauerung 80 Steine.

Tonnengewölbe: 1 Stein stark, exkl. der Hintermauerung 160 Steine.

Kreuzgewölbe, welche mit Halbkreisen an die Wände anschließen, werden wie Tonnengewölbe berechnet.

1000 Ziegelsteine in Gewölben erfordern 450 l Kalk und 0,9 cbm Sand.

Schornsteine pro steigenden Meter.

Liegen dieselben ganz in der Wand, so wird kein besonderes Material dafür genommen, auch nicht in Abzug gebracht; stehen sie aber zum Teil oder ganz frei, so berechnet man sie nach steigenden Metern.

Ein russisches Rohr, welches 20 cm im Quadrat zum lichten Querschnitt hat und dessen Wangen ½ Stein stark sind, erfordert 70 Steine.

Ein desgleichen, mit rechteckigem Querschnitt von 13 zu 20 cm Seite und ½ Stein starken Wangen 60 Steine.

Ein besteigbarer Schornstein mit einem quadratischen Querschnitt von 45 cm Seite und ½ Stein starken Wangen, 120 Steine.

Ein desgleichen mit rechteckigem Querschnitt von 38 zu 45 cm Seite und ½ Stein starken Wangen, 115 Steine.

1000 Ziegelsteine in Schornsteinen, inkl. innerem glatten Putz, erfordern 360 l Kalk, 0,72 cbm Sand.

Ein Herd, 1,5 m lang, 0,75 m breit, erfordert 430 Steine, 130 l Kalk, 0,26 cbm Sand.

Bei einem Brunnenkessel berechnet man den Umfang des inneren Kreises, dividiert solchen durch die Breite eines Ziegels plus der Kalkfuge von 1 cm Stärke, multipliziert den Quotienten mit der Anzahl der Schichten, welche auf 1 m Höhe kommen, und das erhaltene Produkt noch mit der Tiefe des Brunnens in Metern. Hätte z. B. der Brunnen einen Durchmesser von 1,5 m im Lichten, wäre er 8 m tief, die Ziegelbreite inkl. Kalkfuge 13 cm und der Ziegel 7,7 cm dick, so würde er in einer Schicht

$$\frac{1,5 \cdot 3,14}{0,13} = 36 \text{ Steine,}$$

auf einen Meter Höhe 36 . 13 = 468 und auf seine ganze Tiefe 8 . 468 = 3744 Steine erfordern.

Hierzu rechnet man noch, wie überhaupt auch bei allen früher gemachten Angaben, wo der Bruch nicht schon besonders erwähnt worden ist, bei gutem Material 3%, bei geringerem 5% auf Bruch und Verlust.

Zu je 1000 der verwendeten Steine sind 320 l Kalk und 0,640 cbm Sand nötig.

Man kann auch den Brunnen als hohlen Cylinder berechnen und pro 1 cbm Mauerwerk die früher angegebenen Sätze zu Grunde legen.

Putzarbeiten pro Quadratmeter.

Putz auf massiven Mauern, 8 l Kalk, 0,016 cbm Sand.

Putz auf massiven Gewölben 9 l Kalk, 0,018 cbm Sand.

Deckenputz auf Schalung, 8 l Kalk, 0,016 cbm Sand, 1/28 Schock Rohr, 1/28 Schock Ringdraht, 86 Rohrnägel.

Lattendeckenputz, 10 l Kalk, 0,015 cbm Sand, 6 zehnschuhige Latten von 5 cm Breite und 2 cm Dicke, 35 Lattnägel, 0,75 kg Heu und 125 gr Haare.

Fachwandputz, 8 l Kalk, 0,016 cbm Sand, 2 Tüncherruthen, 20 Tünchernägel, 1/2 kg Heu.

Rapputz, 5,5 l Kalk, 0,011 cbm Sand.

Zu schlemmen und zu weißen, 1 l Kalk, 0,002 cbm Sand.

Ausfugung von Ziegelmauerwerk, 2,3 l Kalk, 0,005 cbm Sand.

Ausfugung von Fachwand, 1,3 l Kalk, 0,003 cbm Sand.

II. Zimmerarbeiten.

Die Berechnung des Verbandholzes geschieht nach laufenden Metern, welche sich aus der vorhandenen Bauzeichnung ergeben. Ueberall, wo Schwellen oder Rahmstücke, überhaupt nach der Länge laufende Hölzer über einander greifen, rechnet man 32 cm und für jeden einem vertikalen Holzstück anzuschneidenden Zapfen je nach seiner Größe 13 bis 15 cm mehr.

Liefert der Bauherr das Holz in runden Stämmen, wie solches im landwirtschaftlichen Bauwesen oft der Fall ist, so müssen die Verbandstücke auf Stämme von bestimmter Zopfstärke reduziert werden. Die erforderliche Zopfstärke kann man nach folgender leichten Methode ermitteln:

Man zeichne einen rechten Winkel und teile seine beiden Schenkel, von dem Scheitelpunkte O aus in mehrere gleiche Teile, welche Centimeter bedeuten sollen und fortschreitend nummeriert werden. Wäre z. B. ein Holz gegeben, welches 10 cm breit und 13 cm hoch sein sollte, so wäre dazu ein Stamm von 17 cm Zopfstärke notwendig. Zu diesem Resultat gelangt man, wenn man einen Zirkel auf dem einen Schenkel des Winkels in 10 einsetzt und in schräger Richtung bis zum Punkte 13 im anderen Schenkel öffnet; mit dieser Zirkelöffnung setzt man in O ein und mißt an dem einen Schenkel soweit herunter, wie dieselbe reicht (hier bis 17) und somit ist 17 cm der gesuchte Durchmesser.

Auf gleiche Weise würde gefunden:

für Hölzer von	cm Breite,	cm Höhe,	cm Zopfdurchmesser
für Hölzer von	13	15,5	21
" " "	15,5	18,5	24,5
" " "	18,5	21	28
" " "	21	23,5	32
" " "	23,5	26	34

Auch für Hölzer, welche zu Halb- und Kreuzholz getrennt werden sollen, läßt sich diese Methode anwenden. Wäre z. B. Kreuzholz von 15,5 cm Breite, 18,5 cm Höhe gegeben, dann müßte der behauene Stamm 31 cm breit, 37 cm hoch sein und der runde, entrindete Stamm 49,5 cm Zopfstärke haben. Wird das erforderliche Verbandholz vom Unternehmer geliefert, so ermittelt man aus den gegebenen Dimensionen den kubischen Inhalt, indem man Breite und Höhe in Centimetern mit der Länge in Metern multipliziert und das entstandene Produkt durch 10,000 dividiert.

So enthielte z. B. ein Balken von 15 à 26 cm Stärke und 6 cm Länge

$$\frac{15 \cdot 26 \cdot 6}{10{,}000} = 0{,}234 \text{ cbm}$$

Die zu Zimmerarbeiten erforderlichen Bretter und Bohlen werden nach Quadratmetern berechnet, wobei man in der Regel noch 5 % für Verschnitt hinzuzählt. So gehören z. B. zu einem Fußboden von 6 m Länge und 5 m Breite

6 . 5 = 30 Quadratmeter
mit 5% Verschnitt 1,5 „
31,5 Quadratmeter Brett.

In diesen Gesammtinhalt dividiert man mit dem Inhalt eines Brettes, um die erforderliche Anzahl derselben zu erhalten. Würden z. B. Bretter von 4 m Länge und 26 cm Breite angewendet, so beträgt der Inhalt eines solchen $\frac{4 \cdot 26}{100} = 1{,}04$ Quadratmeter, folglich sind zu obigen Fußboden $\frac{31{,}5}{1{,}04} = 30{,}3$ Bretter nötig.

Was die zu Fußböden und Schalungen erforderlichen Nägel betrifft, so kann man durchschnittlich ½ Schock auf den Quadratmeter rechnen.

Außer dem Bohlen- und Bretterfußboden finden wir im landwirtschaftlichen Bauwesen auch häufig das sogenannte Klotzpflaster angewendet.

Die dazu verwendeten Klötze haben gewöhnlich 20 cm Länge und 20 bis 24 cm in's Geviert im Querschnitt, und werden so verlegt, daß die Hirnseite nach oben kommt.

Haben die Klötze 24 cm im Quadrat, so gehören zu einem Quadratmeter Pflaster 18 Stück von 20 cm Länge oder 3,78 m Ganzholz von 24 cm im Quadrat und 0,16 cbm Lehm zum Lehmschlag und Vergießen der Fugen.

III. Lehmerarbeiten.

Gestreckter Windelboden. Zu 14 qm gehören 12 Stück Lattstämme von 7,5 m Länge, 8 cm Stärke, 2 bis 3 Fuhren Lehm à 0,37 cbm und eben so viel Bund Stroh, außerdem noch 3 Fuhren Lehm zum Estrich.

Halber Windelboden. Zu 14 qm, die Balken mit gemessen, sind erforderlich: 7 bis 8 Stück Schalen oder Schwarten von etwa 5,6 m Länge, 26 cm Breite oder statt dessen 3/4 Stück rindschäliges Holz zu Staken, ferner 3 Fuhren Lehm à 0,37 cbm und 1 1/2 Bund Krummstroh. Bei Anwendung von Staken, die mit Lehmstroh umwickelt werden, sind 4 1/2 Bund Stroh nötig.

Ganzer Windelboden. 14 qm desselben erfordern 1/2 Stück rindschäliges Holz, 6 Fuhren Lehm à 0,37 cbm, 6 Bund Stroh.

Anmerkung: Der Bedarf zur Lehmfachwand und zur Wellerwand ist schon bei der Maurerarbeit angegeben worden.

Lehmestrich. 14 qm erfordern bei 8 cm Stärke: 1,3 cbm Lehm, 1 bis 2 Bund Stroh; bei 32 cm Stärke (Scheunenestrich) 5,5 cbm Lehm und 1/8 Tonne Teergalle.

IV. Dachdeckungen.

Strohdach. 14 qm erfordern 36 Bund Stroh, wenn das Bund 0,12 cbm enthält und die Strohdecke 32 cm dick wird, 42 Bund bei 36 cm Dicke, 48 Bund bei 42 cm Dicke; ferner gehören dazu 50 Bandstöcke und zur Belattung 6 Stück Spaltlatten oder 3 Lattstämme von 7,5 m Länge; werden aber geschnittene Latten angewendet, so sind 7 3/4 Stück Latten und 30 Lattnägel nötig.

Rohrdach. Zur Belattung von 14 qm sind 5 Spaltlatten oder 2 1/2 Lattstämme oder statt dessen 6 Stück geschnittene Latten und 30 Lattnägel, zur Eindeckung bei 36 cm Stärke 1 2/5 Schock Rohr, bei 42 cm Stärke 1 3/5 Schock nötig; außerdem braucht man zur Befestigung der Rohrdecke 50 Bandstöcke.

Schindeldach. 14 qm erfordern 500 Stück Schindeln, 8 1/2 Schock Nägel von 5 cm Länge, 5 Stück Dachlatten, 1/2 Schock Lattnägel.

Ziegeldächer. Zur Ermittelung der nötigen Anzahl von Latten für eine Dachfläche, dividiert man mit der Entfernung derselben von einander in die Sparrenlänge, multipliziert den Quotienten mit der Länge des Daches und dividiert dieses Produkt schließlich durch die Länge einer Latte. Bei Berechnung der erforderlichen Nägel ist zu beachten, daß jede einzelne Latte auf jedem Sparren genagelt wird und daß dort, wo 2 Lattenenden zusammentreffen, 2 Nägel nötig sind.

Ein Quadratmeter:

Splißdach,	19 cm weit gelattet,	35	Dachsteine
Doppeldach,	14 " " "	50	"
Kronendach,	26 " " "	55	"

1000 Dachsteine auf böhmische Weise ganz in Mörtel gelegt, erfordern 320 l Kalk, 0,64 cbm Sand.

1000 Dachsteine nur mit Mörtel verstrichen, 230 l Kalk, 0,46 cbm Sand.

Pfannendach von kleinen Pfannen, die 34 cm lang, 24 cm breit und 25 cm weit eingelattet sind, 20 Stück.

Pfannendach mit großen Pfannen, die 39 cm lang, 26 cm breit und 34 cm weit eingelattet sind, 14 Stück.

1000 Dachpfannen mit Mörtel zu verstreichen, erfordern 750 l Kalk,

1,5 cbm Sand. Auf 90 l Kalk rechnet man ½ kg Kälberhaare bringt man in Lehm gesättigte Strohpuppen an, so braucht man zu 1 qm Dachfläche 3,5 kg Stroh und 0,001 cbm Lehm.

Zur größeren Dauerhaftigkeit müssen Pfannendächer an ihren Rändern und Firstkanten mit Schiefer eingefaßt werden und berechnet man dann diese Schieferflächen besonders als Schieferbedachung.

Schieferdach. Zu einem Quadratmeter gehören:

1 Stück Brett 1 qm enthaltend,
15 Stück Schalnägel.
44 bis 48 Stück Dachschiefer,
172 Stück Schiefernägel,

auf 14 qm werden 4 Dachhaken gerechnet.

Englischer Dachschiefer wird meist in Tafeln von 61 cm zu 36 cm verwendet. Empfohlen wird die Einführung von 60 cm langen, 36 cm breiten Tafeln; dann erfordert 1 qm 13 Stück und 26 Stück Schiefernägel. Bei solcher Eindeckung wird statt der Dachschalung eine Lattung von 28,5 cm Entfernung angewendet und pro Quadratmeter 4 laufende Meter an Latten verbraucht.

Teerpappdach: Ein Quadratmeter erfordert:

1 qm Dachschalung von 3 cm Stärke,
15 St. Schalnägel,
½ St. Latten zu Leisten,
2½ Tafeln Duisburger Pappdeckel,
11 St. 2 cm lange Kreuznägel,
2 kg Steinkohlenteer,
14 l gebrannten pulverisierten Kalk.

Steinpflaster.

Wird das Pflaster von 21 cm Steinen angefertigt, so gehören auf den Quadratmeter 0,75 cbm Feldsteine, bei 15 cm Steinen 0,66 cbm, in beiden Fällen aber noch 1 Fuhre Sand und 0,17 cbm Kies.

B. Kostenbestimmung.

I. Maurerarbeiten.

a) Mauerwerk.

In der Regel besorgt der Maurer auch das Auswerfen der Fundamentgräben und erhält pro 1 cbm inkl. Stellung der nötigen Gerätschaften 0,5 bis 0,6 Mark. Das Ausschöpfen des Wassers wird unter gehöriger Aufsicht am besten im Tagelohn ausgeführt.

Für das Aufführen eines Kubikmeters Mauerwerk, wobei sämtliche mit Bogen überwölbten Oeffnungen als „voll" gemessen werden, zahlt man in der Erde und bei einem Stockwerk über derselben, inkl. Rüsten, 2,5 bis 3 Mark Arbeitslohn.

Hat ein Gebäude mehrere Stockwerke, so rechnet man pro Kubikmeter durchschnittlich 0,5 Mark für jedes Stockwerk mehr.

An Material und Arbeitslohn kostet durchschnittlich:

1 cbm Bruchsteinmauerwerk	8 bis 12 Mk.	
1 " von gebrannten Ziegeln	10 " 15 "	
1 " " Luftsteinen	5 " 6 "	
1 " " Lehmpatzen	3 " 4 "	
1 " " gestampfter Erde, gerammten Erdquadern oder Kalksand	3 " 4 "	

Bei den 4 zuletzt genannten Bauweisen werden die höheren Preise nur dann eintreten, wenn das Material nicht auf der Baustelle gefunden wird, sondern mehr oder weniger weit angefahren werden muß.

Ein Quadratmeter Fachwand, ½ Stein stark, kostet an Arbeitslohn 50 bis 70 Pf. und inkl. allen Materials 1,5—2,0 M.

Ein Quadratmeter, ¼ Stein stark, inkl. Material 70 Pf. — 1,0 M. Der laufende Meter einfacher, gemauerter Kuhkrippe an Arbeitslohn 1,0 M.

Für 1 m doppelter Krippe und den Futtergang dazwischen zu pflastern 2,0 M.

b) Gewölbe.

Für einen Quadratmeter Kappengewölbe, in plano gemessen, ½ Stein stark, mit 1 Stein starken Verstärkungsgurten, inkl. Anfertigung der Rüstung und Lehrbögen, zahlt man durchschnittlich 1,5 bis 2,0 M.

Desgleichen für 1 qm 1 Stein starkes Tonnengewölbe 4,0 bis 5,0 M.

c) Feuerungsanlagen.

Ein gewöhnlicher Feuerherd kostet an Arbeitslohn etwa 12 bis 15 M.

Einen Backofen anzulegen, pro Quadratmeter Grundfläche, den er einnimmt, exkl. Material, 6 M.

Eine Braupfanne einzumauern, desgleichen pro Quadratmeter 10 M. Arbeitslohn.

Eine Malzdarre desgl. 9 M.

Eine Branntweinblase einzumauern desgl. 10 M.

d) Fußböden.

Für einen Quadratmeter Pflaster

von Mauersteinen	flach, in Sand	25	Pf.	Arbeitslohn
" "	die Fugen mit Kalk vergossen .	30	"	"
" "	in Kalk gelegt	35	"	"
" "	desgl. mit Material	1	M	"
" "	auf der hohen Kante, in Sand	40	Pf.	"
" "	mit Kalk vergossen	45	"	"
" "	in Kalk gelegt	50	"	"
" "	desgl. mit Material . .	1,5—2,0	M	"
" "	gebrannte Fließen	45	Pf.	"

e) Putzarbeiten.

Für einen Quadratmeter glatten Putz auf Mauern zahlt man Arbeitslohn 35 bis 40 Pf. und inkl. Material 50 bis 60 Pf.

Für einen Quadratmeter Putz zu schlemmen und zu weißen 10 Pf., unter Zusatz von Farbe 12 bis 15 Pf.

Für einen Quadratmeter Fachwandputz an Arbeitslohn 25 bis 30 Pf. und inkl. Material 60 bis 70 Pf.

Für einen Quadratmeter Lattendeckenputz an Arbeitslohn 80 Pf. und inkl. Material 1,5—1,7 M.

Für einen Quadratmeter Rappputz an Arbeitslohn 25 Pf. und inkl. Material 40 bis 50 Pf.

Für einen Quadratmeter äußere Ausfugung von Ziegelmauerwerk an Arbeitslohn 30 bis 40 Pf. und inkl. Material (Kalk, Sand, Ziegelmehl) 40 bis 50 Pf.; unter Zusatz von Farbe und Kohlenpulver bei sauberer Ausbügelung der Fugen 60 bis 70 Pf. Hierbei rechnet man 125 g Kohlenpulver, 80 g rote Farbe (caput mortuum), 40 g schwarze Farbe.

II. Zimmerarbeiten.

a) Schneiden, Zurichten und Aufstellen des Holzes.

Ist eine große Menge Bauholz zu trennen, so rechnet man pro laufenden Meter Sägeschnitt etwa 10—15 Pf.

Werden Sägeblöcke auf der Sägemühle getrennt, so zahlt man für jeden Schnitt

bei Eichenholz . . . 45—50 Pf.
bei Nadelholz . . . 30—40 „

Das Zurichten und Aufstellen sämtlichen Verbandholzes eines Gebäudes wird am einfachsten nach 100 laufenden Metern berechnet, demnach zahlt man durchschnittlich

für Fachwerksgebäude, Dachstühle und Balkenlagen aller Art bei ländlichen Gebäuden

pro 100 m Eichenholz 30 bis 40 M
„ „ „ Nadelholz 20 „ 30 „

Für schwierige Verbände, z. B. Hängewerke, gesprengte Träger, setzt man 1/2 des Preises mehr an.

Bei Häusern von mehreren Stockwerken rechnet man ebenfalls bei jedem Stockwerk höher 1/4 des Preises mehr.

Für Vorhaltung der Gerätschaften, Taue, Kloben 2c. rechnet man bei einfachen ländlichen Gebäuden 3 % des gesamten Arbeitslohnes, bei komplizierten Gebäuden 5 %.

b) Fußböden und Decken.

Ein Quadratmeter rauh gespundeter Fußboden auf Balken, an Arbeitslohn 40 Pf. Das Material hierzu beträgt etwa 1,60 M.

Ein Quadratmeter desgl., aber gehobelt, 60 Pf.; das Material 2,00 bis 2,50 M.

Ein Quadratmeter desgl., rauh gespundet, auf Unterlagshölzer 50 Pf., das Material inkl. Unterlagshölzer 2,30 bis 2,70 M.

Ein Quadratmeter desgl., aber gehobelt, 80 Pf., das Material desgl. 2,50 bis 3,00 M.

Ein Quadratmeter Dach- und Deckenschalung von rauh gesäumten 3 cm Brettern 40 Pf. Das Material dazu 1,40 bis 1,60 M.

Ein Quadratmeter Fußboden mit eichenen Klötzen auszublocken, 2,80—3,00 M, Material dazu, wenn die Klötze 21 cm breit, 21 cm lang und 23 cm hoch sind, 8 M.

c) Treppen.

Die Kosten derselben werden am besten pro Stufe inkl. Material festgesetzt; so kostet z. B. eine Stufe 1 m breit, mit 6,5 cm dicken Wangen, die Trittstufen 4 cm stark, die Stoßtritte 2,5 cm stark, mit einseitigem, einfachem Traillengeländer, alles aus Eichenholz gefertigt, inkl. aller Umstände und Aufstellen 12,00 bis 17,00 M.

Wäre diese Treppe 1,25 m breit, so würde der Preis pro Stufe sich auf 13,50 bis 19,5 M. erhöhen.

d) Thüren, Thore und Luken.

Eine rauh gespundete Stallthüre, 2 m hoch, 1,5 m breit, mit aufgenagelten Leisten kostet an Material und Arbeitslohn ca. 9,00 M.

Eine desgl., aber gehobelt, 11,00 M.

Ein Scheunenthor, 3,75 m breit, 3,15 m hoch, rauh gespundet, mit aufgenagelten Leisten rc., inkl. Material 35 bis 40 M.

Ein desgl., aber gehobelt, 45 M.

Für Luken und Laden rechnet man, wenn sie rauh gespundet sind, pro Quadratmeter inkl. Material 2,70 bis 3,20 M.

Desgl. gehobelt, pro Quadratmeter 3,20 bis 3,70 M.

Eine rauhe Lattenthür, 2 m hoch, 1,5 m breit, inkl. Material 7 M.

Eine desgl. gehobelt, 8,50 M.

e) Zimmerarbeiten für Stallungen.

Für einen laufenden Meter Pferdekrippe aus Ganzholz zu hauen, Joche zu machen und einzubringen 2,00 M., Material dazu 4,00 M.

Für einen Meter desgl. aus Bohlen von 6 cm Stärke 90 Pf., Material dazu, Kiefernholz 5 M.

Werden eichene Bohlen verwendet, so kostet das Material etwa das Doppelte.

Für einen laufenden Meter Raufe zu fertigen 1,50 M., Material dazu 90 Pf.

Für einen laufenden Meter Kuhkrippe aus Ganzholz 1,50 M., Material dazu 4 M.

Für einen Quadratmeter Schweinekoben 1,40 Mk. Material, eichene Bohlen, 5,00 Mk.

Für einen laufenden Meter Doppelraufe, zum Auseinanderklappen, in Schafställen 90 Pfg. Material dazu 1,10 M.

Desgl. einfache Raufe 60 Pf., Material 60 Pfg.

III. Schreinerarbeiten.

Die Veranschlagung derselben geschieht am besten nach Quadratmetern, wobei der Materialwert sowie das Aufstellen im Bau mit einbegriffen wird. In der Regel rechnet man so, daß Thüren und Fenster in Quadratmetern der lichten Oeffnung ausgedrückt und alsdann bei den Thüren die Futter, Schwellen, Verkleidungen, bei den Fenstern die Fensterrahmen und Fensterbretter gleich im Preise pro Quadratmeter mit ausgesprochen werden.

IV. Schmiede- und Schlosserarbeiten.

Die Arbeiten des Schmieds werden nach Gewicht bezahlt und zwar kostet durchschnittlich das Kilogramm verarbeitetes Eisen zu Ankern, starken Bändern 30 bis 50 Pfg., je nachdem es einfachere oder mühsamere Arbeit ist. Bei künstlerischen Arbeiten, Bolzen, Schrauben, Geländern rechnet man 60 bis 1,25 M pro Kilogramm.

Die Schlosserarbeit wird entweder stückweise oder als ganzer Beschlag berechnet.

Bezüglich der Berechnung des Gewichtes einer, durch Zeichnung und Maaß bestimmten Eisenarbeit kann als Norm dienen, daß ein Kubikdezimeter Schmiedeeisen circa 7,7 kg wiegt; Gußeisen ist leichter, und zwar kommen höchstens 7,25 bis 7,3 kg auf den Kubikdezimeter. Alle Eisengußwaren werden nach Gewicht, aber, je nachdem die Form glatt, hohl, eben oder verziert ist, sehr verschieden bezahlt, weshalb es immer am besten bleibt, sich von den, in der Nähe befindlichen Eisengießereien Preiskourante schicken zu lassen.

V. Glaserarbeit.

Dieselbe wird nach Quadratmetern berechnet, wobei man auf das Holz keine Rücksicht nimmt und durchschnittlich folgende Preise zahlt:

Ein	Quadratmeter	weißes Doppelglas	13	M	—	Pfg.
„	„	Halbdoppelglas	7	„	50	„
„	„	gewöhnliches, weißes Fensterglas .	4	„	50	„
„	„	halbweißes	3	„	—	„
„	„	farbiges Glas, wovon rotes und . grünes am teuersten ist	20	„	—	„

Bei Verglasung in Karniesblei kostet der Quadratmeter 1 Mark mehr. Bei Verglasung in glattem Fensterblei 50 Pfg. mehr.

VI. Anstreicherarbeit.

Dieselbe wird bei Thüren und Fenstern, Decken und Wänden nach Quadratmetern berechnet.

Bei Thüren rechnet man beide Flächen ebenso die Fläche des Futters und der Verkleidung.

Bei Fenstern rechnet man die Fläche des Fensterlichtes einmal, ohne Rücksicht auf die Fläche, welche das Glas einnimmt, wofür aber auch der Fensterrahmen und das Fensterbrett nicht besonders berücksichtigt

werden. In einigen Gegenden ist es jedoch Sitte, 4/3 der lichten Fensteröffnung in Rechnung zu stellen.

Jalousien rechnet man von drei Seiten. Im allgemeinen kostet ein Quadratmeter gewöhnlichen guten Oelfarbenanstriches auf Holz 60 bis 80 Pfg.

Auf Eisen, bei vorhergegangener Grundierung mit Mennige, inkl. derselben 1 Mk.

Oelfarbenanstrich auf Wandflächen 1,20 bis 1,30 M. Ein Quadratmeter Decke oder Wand mit Leimfarbe dreimal zu streichen 20 bis 25 Pfg.

VII. Lehmerarbeit.

Einen Quadratmeter gestreckten Windelboden anzufertigen, inkl. Zurichtungen und Aufbringung der Stangen . . . . . . 50 Pfg.

Das sämtliche Material	1,20 M
Einen desgl. halber Windelboden	30 Pf.
Material	65 „
Einen desgl ganzer Windelboden	55 „
Material	75 „
Einen desgl. ausgestaktes Fachwerk	30 „
Material dazu	70 „
Einen desgl. Tennenflur	30 „
Material dazu	35 „

VIII. Dachdeckungen.

Von folgenden verschiedenen Dachdeckungen kostet durchschnittlich ein Quadratmeter, inkl. Lattung oder Schalung und sämtlichen Materials, beim

1)	Bretterdach, von 2,6 cm starken, an ihrer Oberfläche gehobelten Brettern	2,00—2,20 M.
	Wäre dasselbe außerdem oberhalb mit einem dreimaligen guten Oelfarbenanstrich versehen worden, so würden sich die Kosten gesteigert haben auf	2,60—2,80 „
2)	beim Schindeldach	1,50—1,70 „
3)	Spandach von Eichenholz, wenn die Späne in Oel gesotten und an ihrer äußeren Oberfläche auf dem Dache mit einem dreimaligen Anstrich von dunkelgrauer Oelfarbe versehen werden	4,00—4,50 „
4)	Stroh- oder Rohrdach, 26 cm stark	2,00 M.
5)	Lehmschindeldach	2,00—2,20 „
6)	einfachen Ziegel- oder Splißdach	2,00—2,50 „
7)	Doppeldach	3,00 M.
8)	Kronen- oder Ritterdach	3,00 „
9)	Pfannendach	3,00 „
10)	Schieferdach	5,00—6,00 „
11)	Teerpappdach	2,50—3,00 „
12)	Holzcementdach	5,00—6,00 „

13) Zinkdach, bei welchem der Quadratmeter 7,5 kg wiegt . . . . 6,00—7,50 M
14) Eisendach von Schwarzblech, ober- und unterhalb mit Oelfarbe gestrichen . . . . 4,00 M

IX. Pflasterarbeit.

Ein Quadratmeter Steinpflaster anzufertigen kostet 40—50 Pf.
Hierzu an Steinen und Sand für ca. 1,50 oder 2,00 M je nachdem nämlich die Steine regelmäßig bearbeitet sind oder nicht.

X. Abbrucharbeiten.

Einen Kubikmeter Mauerwerk abbrechen, den Schutt beseitigen und die brauchbaren Steine reinigen 1,0—1,20 Mk.

Einen Quadratmeter ½ Stein starke Fachwand durchzubrechen, dito, 40—45 Pf.

Einen steigenden Meter einfaches Schornsteinrohr abbrechen, dito, 10 Pf.

Einen Quadratmeter Lattendeckenputz abhauen, die Latten behutsam abnehmen, die Nägel ausziehen und den Schutt beseitigen 25—30 Pf.

Einen Quadratmeter Wandputz abhauen und den Schutt beseitigen 15 Pf.

Einen Quadratmeter halben Windelboden ausschlagen, die Staken reinigen und den Schutt beseitigen 15 Pf.

Balken und Wechsel aufnehmen, Dachgerüste abbrechen und das Holz reinigen, pro laufenden Meter 10 bis 15 Pf.

Fachwände abbrechen und das Holz reinigen, pro laufenden Meter Wand 75 bis 90 Pf.

Hölzerne Treppen abbrechen pro Stufe 30 bis 35 Pf.

Einen Quadratmeter Fußbodendielung aufnehmen, die Nägel ausziehen und die Bretter sortieren 12 bis 15 Pf.

Eine Zimmerthür ausheben, Futter und Bekleidung behutsam abbrechen 1,00 Mk.

Einen Fensterrahmen desgl. 70 Pf.

C. Taxation.

Will man den Wert eines vorhandenen, in gutem Bauzustande befindlichen Gebäudes ermitteln, so berechne man seine Standfläche in Quadratmeter und multipliziere die erhaltene Anzahl derselben mit den hier folgenden Wertsätzen. Dieselben sind aus der Erfahrung, nach Preisen in der Rheinprovinz, für die verschiedenen Gebäulichkeiten festgestellt worden.

a) Massivbau von Bruch- oder Ziegelsteinen.

1) Ländliche Wohngebäude besserer Einrichtung und Ausführung mit gewölbtem Keller und mit Dachausbau

in 1 Stockwerk pro Quadratmeter Grundfläche	105—135	M
" 2 " " " "	120—140	"
" 3 " " " "	150—180	"
" 4 " " " "	170—210	"

2) Ländliche Wohngebäude mittlerer Beschaffenheit mit Keller und Dachausbau

in 1 Stockwerk pro Quadratmeter Grundfläche	75— 90	"
" 2 " " " "	90—120	"
" 3 " " " "	120—140	"
" 4 " " " "	140—160	"

3) Ländliche Wohngebäude geringster Klasse, zum Teil mit Balkenkeller und ohne Dachausbau

in 1 Stockwerk pro Quadratmeter Grundfläche	45— 55	"
" 2 " " " "	60— 75	"
" 3 " " " "	75— 95	"
" 4 " " " "	95—120	"

4) Brau- und Brennereigebäude, zum Teil gewölbt

in 1 Stockwerk pro Quadratmeter Grundfläche	45— 50	"
" 2 " " " "	65— 75	"

5) Magazine oder Speichergebäude

in 2 Stockwerke pro Quadratmeter Grundfläche	38— 45	"
" 3 " " " "	58— 60	"
" 4 " " " "	68— 75	"

6)	Scheunen- und Schuppengebäude pro Quadratmeter Grundfläche	20— 27	"
7)	Schafstallgebäude desgl.	27— 35	"
8)	Rindvieh- und Pferdestallgebäude	30— 45	"
9)	Schweinestallgebäude	25— 35	"
10)	Federviehhäuser		
	in 1 Stockwerk pro Quadratmeter Grundfläche	25— 30	"
	" 2 " " " "	40— 50	"
11)	Wasch-, Back-, Schlacht- und Molkereihäuser . .	30— 35	"
12)	Backöfen, pro Quadratmeter Grundfläche . . .	40— 50	"
13)	Abtritte, pro Sitz	60— 75	"
14)	Brunnenkessel, 1 m weit, pro steigenden Meter .	15— 20	"
15)	Bewehrungen, 2 m hoch, pro laufenden Meter .	12— 13	"
16)	Uferschalungen, 3 m hoch, pro laufenden Meter .	18— 20	"
17)	Wasserarchen, pro Quadratmeter Grundfläche . .	27— 32	"

b) Holz- und Fachwerksbau von Nadelholz.

1) Ländliche Wohngebäude besserer Beschaffenheit mit gewölbtem Keller und Dachausbau

in 1 Stockwerk pro Quadratmeter Grundfläche	40— 50	"
" 2 " " " "	60— 90	"

2)	Ländliche Wohngebäude geringerer Beschaffenheit mit Balkenkeller, ohne Dachausbau		
	in 1 Stockwerk pro Quadratmeter Grundfläche	35— 38	M
	„ 2 „ „ „ „	45— 60	„
3)	Brau- und Brennereigebäude, zum Teil gewölbt .	36— 45	„
4)	Magazine und Speichergebäude		
	in 2 Stockwerk pro Quadratmeter Grundfläche	45— 60	„
	„ 3 „ „ „ „	65— 90	„
5)	Scheunen und Schuppengebäude	18— 20	„
6)	Rindvieh- und Pferdestallgebäude	20— 25	„
7)	Schafstallgebäude	15— 17	„
8)	Schweinestallgebäude	15— 18	„
9)	Federviehhäuser		
	in 1 Stockwerk pro Quadratmeter Grundfläche	20— 25	„
	„ 2 „ „ „ „	30— 35	„
10)	Wasch-, Back-, Schlacht- und Molkereihäuser . .	18— 22	„
11)	Abtritte, pro Sitz	45— 70	„
12)	Pumpenröhren, 6 laufende Meter	30— 36	„
13)	Plankenzäune, 2 m hoch, pro laufenden Meter .	5— 7	„
14)	Staketenzäune, 1,5 m hoch, pro laufenden Meter .	5— 7	„
15)	Holzbrücken mit festen Jochen, pro Quadratmeter Oberfläche	15— 30	„
16)	Uferschalungen (Bollwerke) 3 m hoch, pro laufenden Meter	77— 95	„
17)	Wasserarchen, pro Quadratmeter Grundfläche . .	50— 55	„
18)	Brunnenschachte, 4 m tief, pro Stück	96—110	„
19)	Bockwindmühlengebäude, pro Quadratmeter Grundfläche	80— 90	„

c) Für Massivbau in Lehm oder Kalksand,

sowie für den Bau aus hartem Laubholz, gelten die Mittelsätze zwischen Massiv- und Nadelholzbau.

D. Verdingung.

Im allgemeinen ist es vorteilhafter, den Bau nicht im ganzen an einen Unternehmer zu vergeben, sondern die verschiedenen Bauarbeiten lieber den verschiedenen Gewerksmeistern zu verdingen, am allerwenigsten darf man es sich aber zum Prinzip machen, immer den Mindestfordernden vorzuziehen. Ist der Kostenanschlag von einem Architekten oder auch dazu qualifizierten Bau- oder Gewerksmeister gefertigt, so gebe man Abschriften davon ohne Preise, an einige tüchtige Gewerksmeister, lasse von diesen die Preise nach ihrem Belieben beisetzen und wähle dann denjenigen, zu welchem man das größte Vertrauen hat, sollte er auch nicht gerade in allen Teilen der billigste sein. Hierauf schließt man mit jedem der Unternehmer einen Verdingungs-, resp. Lieferungsvertrag ab, der in Duplo auf Stempelpapier ausgefertigt sein muß, so daß jeder

der Kontrahierenden ein Exemplar erhalten kann. In einem solchen Baukontrakte sind folgende Punkte ganz besonders festzuhalten:

1) Die Bauarbeiten müssen zu einer bestimmten Zeit begonnen und in einer festzusetzenden Frist, genau nach den zu Grunde gelegten Bauplänen und Kostenanschlägen, nebst zugehörigen Erläuterungsberichten, ausgeführt werden.

2) Der Unternehmer darf ohne Bewilligung des Bauherrn keine Veränderungen und Abweichungen vom Bauplane vornehmen, am allerwenigsten Mehrarbeiten veranlassen, weil er dann auf Vergütung derselben keinen Anspruch hat.

3) Der Unternehmer ist in Hinsicht auf Güte und Dauerhaftigkeit der Materialien und Arbeiten womöglich der Kontrolle eines vom Staate geprüften Baumeisters oder Architekten zu unterwerfen, weil auf diese Weise am leichtesten Streitigkeiten und Zerwürfnisse vermieden werden können.

4) Fehlerhafte oder schlechte Arbeiten und Materialien müssen sofort auf Kosten des Unternehmers beseitigt und durch gute ersetzt werden. Handelt derselbe diesen Anordnungen zuwider oder führt er die Bauarbeit nicht in der bestimmten Frist aus, so bleibt er für allen daraus entstandenen Schaden verantwortlich und es muß in solchen Fällen dem Bauherrn freistehen, die Arbeit durch einen anderen Gewerksmeister vollenden zu lassen. Ist der Unternehmer dem Bauherrn nicht genau bekannt, so wird letzterer, besonders bei Verdingung umfassender Bauarbeiten gut thun, von jenem eine Kaution im Betrage von $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ der Kontraktsumme oder die Stellung eines annehmbaren Bürgen zu fordern.

5) Werden während des Baues Veränderungen angeordnet, sie mögen eine Vermehrung oder Verminderung der Arbeit erzeugen, so muß der Unternehmer sich solche gefallen lassen; bei Feststellung der Baurevisionssumme werden dergleichen Veränderungen nach den Anschlagspreisen in Rechnung gebracht, und sind bei der Verdingung Prozente angeboten worden, so bringt man dieselben auch bei den genannten Arbeiten in Abzug. Neben den Verdingungsarbeiten dürfen keine Tagelöhne berechnet werden.

6) Material-Lieferungen müssen dergestalt geschehen, daß es leicht ist, dieselben in Bezug auf Anzahl, Umfang und Güte beurteilen zu können; dieselben sollen daher nach Maßgabe des Fortschreitens des Baues 14 Tage vor ihrer Verwendung auf die Baustelle geliefert werden.

7) Muß in dem Vertrage bestimmt worden sein, ob der Bauherr oder der Unternehmer verpflichtet ist, die gesetzlichen und baupolizeilichen Vorkehrungen zu besorgen, und nach vollendetem Bau die etwa noch vorhandenen Materialien, den Schutt u. s. w. wegschaffen zu lassen.

Anmerkung. Am Ende fast eines jeden Kostenanschlages befindet sich unter dem Titel Insgemein eine bestimmte Summe für Nebenarbeiten, z. B. Planieren, Umzäunen des Bauplatzes, Schuttfahren, sowie für unvorhergesehene Fälle, z. B. Wasserschöpfen beim Fundamentgraben, ausgeworfen, die in der Regel nicht mit verdungen wird.

8) Werden die Arbeiten nicht im Laufe eines Baujahres beendigt, so müssen die vorrätigen, auf der Baustelle befindlichen Materialien, sowie die unbedeckten Mauern gegen die Einwirkung der Witterung geschützt werden; man muß also auch bestimmen, ob dies Sache des Bauherrn oder des Unternehmers bleibt.

9) Der Unternehmer darf nur tüchtige und verträgliche Arbeiter auf die Baustelle senden und es muß jedenfalls dem Bauherrn das Recht zugestanden werden, Arbeiter, welche das Gegenteil sind, entfernen zu dürfen.

10) Sowohl die ganze Vertragssumme, wie auch die einzelnen Ratenzahlungen müssen genau festgesetzt werden. Hält der Bauherr die Zahlungstermine nicht pünktlich inne, so ist der Unternehmer berechtigt, von der ferneren Ausführung des Kontraktes zurückzutreten und die sofortige Auszahlung für die bereits geleisteten Arbeiten zu verlangen.

Mit Bezug auf die gute Arbeits-Ausführung und Material-Lieferung können noch folgende Sätze zu Grunde gelegt werden:

a) Die zum Mauerwerk zu verwendenden Bruchsteine dürfen nicht verwittert, sondern müssen fest, lagerhaft, nicht unter 10 cm dick, von der Bergfeuchtigkeit ausgetrocknet sein und stets nach dem natürlichen Lager in gleichen Schichten vermauert werden.

b) Ziegelsteine sollen von guter, gereinigter Erde, salpeterfrei, sauber und eben geformt, hart getrennt und von gleicher Dimension und Farbe sein.

c) Der Kalk ist von der im Anschlage zu bezeichnenden Sorte, frisch gebrannt, in möglichst ganzen Stücken zu liefern, trocken unterzubringen und gleich einzulöschen. Hydraulischer Kalk darf aber nicht früher gelöscht werden, als bis er zur Verwendung kommt.

d) Der Sand muß rein, grobkörnig für das Mauerwerk, feinkörnig für den Putz sein. Beim Bereiten des Mörtels sind Kalk und Sand nach dem im Anschlage gegebenen Verhältnis abzumessen und gehörig durcheinander zu mischen.

e) Das Zimmerholz muß durchaus trocken, gesund, gerade gewachsen, frei von faulen Aesten sein. Eichenholz muß mindestens ein Jahr vor seiner Verwendung gefällt und vom Splint frei sein. Außerdem soll genau bestimmt werden, welche Verbandstücke überall scharfkantig sein müssen, und welche abgestumpfte Kanten (Baum- oder Waldkanten genannt) besitzen und wie groß dieselben sein dürfen; auch macht es einen Unterschied im Preise, ob diese Baumkante, von z. B. 5 cm, in eine der kleinen Seite oder der Basis des am Holz-Querschnitt fehlenden rechtwinkeligen Dreiecks zu messen ist.

f) Die zu den Schreinerarbeiten zu verwendenden Nutzhölzer müssen ganz trocken, splint- und astfrei und mehrere Jahre vor ihrer Verwendung gefällt sein. Uebrigens hat der Unternehmer von jeder Thür- und Fensterart ein Muster anzufertigen, (ebenso der Glaser eine Probescheibe einzureichen), welches nach seiner Guterkennung besiegelt wird und wonach die anderen zu liefern sind. Sämtliche Schreinerarbeiten dürfen vor erfolgter Revision nicht angestrichen werden.

g) Die Schlosserarbeiten müssen genau dem Anschlage entsprechen und vorzüglich sauber gearbeitet sein, besonders dürfen sie in den Biegungen keine Risse zeigen, Fabrikarbeiten werden nicht angenommen. Auch der Schlosser hat Probebeschläge zu liefern, die gleichfalls versiegelt werden und für die anderen als Norm dienen.

h) Das zu Schmiedearbeiten verwendete Eisen darf nicht spröde oder kaltbrüchig sein. Das Gewicht desselben muß durch Wagescheine nachgewiesen oder es muß in größeren Quantitäten von dem Bauherrn gewogen werden. Etwaiges Mehrgewicht wird nur in dem Falle vergütet, wenn die Teile nur die im Anschlage angegebenen oder die bestellten Dimensionen und keine stärkeren haben. Mindergewicht wird dagegen, wenn das schwächer gearbeitete Stück ohne Nachteil für den Bau verwendet werden kann, in Abzug gebracht.

i) Bei den Anstreicherarbeiten ist besonders darauf zu achten, daß sich der Unternehmer zu den Oelfarben nicht der Kreide statt des Bleiweißes bedient; ist dies der Fall, so erhält er für den Anstrich nichts vergütet.

Bis hierher war angenommen worden, daß der Unternehmer auch das Baumaterial liefere. Es kommen aber auch häufig, besonders im landwirtschaftlichen Bauwesen, Fälle vor, wo der Bauherr die Steine, Hölzer, den Kalk, Sand, Lehm u. s. w. stellt; dann sind noch folgende Punkte im Verdingungskontrakte zu berücksichtigen:

1) Der Unternehmer darf keine Einwendungen gegen das vom Bauherrn gelieferte Material machen, sobald dasselbe überhaupt verwendbar ist.

2) Muß der Unternehmer mit dem veranschlagten, vom Bauherrn gelieferten Material auskommen und etwaigen Mehrbedarf auf seine Kosten bewirken.

Im allgemeinen ist es immer mißlich, wenn der Bauherr die Materialien selbst anschafft, teils weil dann leichtsinnig damit umgegangen, teils weil es leicht entwendet werden kann, wenn nicht immerwährende Aufsicht vorhanden ist. Kann also der Landwirt nicht die Ziegeln selbst brennen oder das Holz aus seinen eigenen Forsten nehmen, sondern muß er beide Materialien erst kaufen, so thut er besser, auch die Lieferung dieser Materialien den Unternehmern der betreffenden Arbeiten zu überlassen und allenfalls nur die Fuhren zu besorgen.

Vierter Teil.

Der Wirtschaftshof und die landwirtschaftlichen Gebäude.

I. Auswahl des Platzes und Lage der Gebäude, aus denen ein Wirtschaftshof bestehen soll.

Die Wahl des Platzes, auf dem der Wirtschaftshof errichtet werden soll, ist ein Gegenstand von großer Wichtigkeit, da bei richtiger Lage desselben eine möglichste Ersparnis an Arbeit, lange Dauer der Gebäude, Erhaltung der Früchte, Gesundheit der Menschen und Tiere, mithin ein erhöhter Reinertrag der ganzen Wirtschaft die unmittelbare Folge ist.

Als allgemein gültige, jene Wahl leitende Grundsätze können folgende aufgestellt werden:

1) Der Ort zur Anlage eines Wirtschaftshofes muß so viel wie möglich in der Mitte des ganzen Ackerkomplexes liegen.

2) Er darf weder auf bedeutende Höhen, noch in tiefe Niederungen zu liegen kommen, am allerwenigsten wähle man letztere, wenn dieselben feucht sind oder zuweilen unter Wasser gesetzt werden. Eben so wenig wäre eine große Ebene, von welcher die Abführung des Wassers mit Schwierigkeiten verknüpft ist, vorteilhaft. Am besten empfehlen sich sanfte Abdachungen von 4 bis 7 Grad, und zwar zieht man, mit Bezug auf die Weltgegenden, alle Abdachungen nach Süden, Osten, Süd-Ost, auch wohl nach Süd-West denen nach Westen, Norden, Nord-Ost und Nord-West vor.

3) Ist es vorteilhaft, in der Nähe des Wirtschaftshofes die besten Aecker und fettesten Wiesen zu haben.

4) Der Wirtschaftshof muß trocken liegen, ohne Mangel an Wasser zu haben. Ist man aus anderen Rücksichten gezwungen, einen weniger trockenen Platz zu wählen, so muß derselbe durch Gräben oder durch Drainage trocken gelegt werden, weil nichts so sehr der Dauerhaftigkeit der Gebäude, der Erhaltung der Früchte, sowie der Gesundheit der Menschen und Tiere, besonders der Schafe nachteilig ist, als feuchter Boden und stagnierende Gewässer.

5) Bei der Wahl des Platzes muß ferner darauf Rücksicht genommen werden, ob es möglich ist, durch Anlage von gewöhnlichen oder artesischen Brunnen, oder Röhrenleitungen gutes Trinkwasser zu erhalten, denn nichts kommt dem Vorteile gleich, den eine vorhandene Wasserkraft bietet.

6) Ein sandiger oder kiesiger Boden ist jedenfalls einem thonigen

oder lehmigen vorzuziehen, denn in letzterem muß der ganze Hof gepflastert werden, was bei ersterem nicht nötig ist.

7) Der Hof muß möglichst geräumig angelegt werden, so daß nirgends die Kommunikation beengt erscheint und große Düngerhaufen Platz finden. Die Breite wird, um bequem zu sein, wenn Hand- und Gespann-Kräfte die Arbeit verrichten, gewöhnlich 5- bis 8 mal so groß angenommen, als die Hauptwirtschaftsgebäude tief sind. Zwischen den Dungstätten, so wie zwischen ihnen und den Ställen müssen dann Gänge von 4 bis 6 m verbleiben und die einzelnen Gebäude sollen mit ihren Giebeln feuerpolizeilichen Bestimmungen entsprechend 7,5 bis 11,3 m von einander entfernt sein.

8) Als Grundform des ganzen Hofes wählt man am besten die des Rechtecks oder des Quadrats.

9) Er muß von allen Seiten teils durch die Gebäude selbst, teils durch Bewehrungen umschlossen und mit einer hinreichenden Anzahl von Thoren und Thüren versehen sein.

10) Bei der Wahl des Platzes ist auch auf die vorhandenen Kommunikationsmittel, z. B. nahe gelegene Eisenbahnen, Chausseen, gute Fahrstraßen 2c. Rücksicht zu nehmen.

11) Das Wohngebäude, in welchem der Besitzer, Pächter oder Verwalter wohnt, muß so gelegen sein, daß von ihm aus alle Wirtschaftsgebäude übersehen werden können, besonders sollen die Thüren sämtlicher Vorratsgebäude, z. B. der Scheunen, Kornböden 2c. dem Blicke aus den Fenstern nicht entzogen werden. Am vorteilhaftesten plaziert man das Wohngebäude an einer der schmalen Seiten des rechteckigen Hofes und zwar mit der Hoffront nach Norden, mit der entgegengesetzten nach Süden gerichtet.

12) Die verschiedenen Wirtschaftsgebäude müssen so zusammengelegt werden, daß der Betrieb erleichtert, also an Arbeit und Zeit möglichst erspart wird. Hierzu gehört z. B. die Anlage von Brunnen in der Nähe des Wohngebäudes, der Ställe und des Molkenhauses, die Unterbringung der Kartoffel- und Rübenvorräte, des Heues, des Streu- und Futterstrohes in der Nähe der Stallgebäude oder in denselben, der möglichst bequeme Zusammenhang zwischen Scheune und Kornboden, zwischen Mastställen und Brau- und Brennereigebäuden, Pferdeställen und Remisen für Karren, Wagen und Ackergeräte, zwischen der Düngerstätte nebst Jauchenbehälter und den verschiedenen Stallgebäuden. Die Düngerstätte (muldenartige flache Grube) wird am besten vor dem Kuh- und Pferdestall angelegt, um beim Ausmisten dieser Ställe den weiten Transport des schweren Düngers zu ersparen und die beiden Düngersorten leichter vermischen zu können.

Nach Entwickelung dieser allgemeinen Grundsätze gebe ich in Folgendem die Situation einiger Wirtschaftshöfe, deren Anlage sich bewährt hat, und erlaube mir bezüglich der speziellen Bedingungen auf die später folgende Beschreibung der einzelnen landwirtschaftlichen Gebäude zu verweisen.

1) In nachstehender Zeichnung bedeutet:

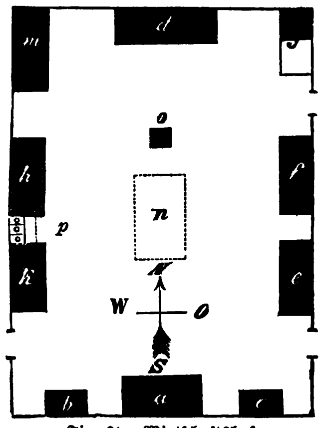


Fig. 61. Wirtschaftshof.

a das Wohnhaus; dasselbe ist mit der Hoffront nach Norden, mit der Gartenfront nach Süden gerichtet;
b das Wasch-, Back- und Schlachthaus;
c das Gesindehaus;
d die Getreidescheune;
e das Brau- und Brennereigebäude;
f das Mastviehstallgebäude;
g das Schweinestallgebäude mit Schweinehof;
h das Kuhstallgebäude;
k das Pferdestallgebäude;
m das Remisengebäude mit darüber befindlichem Kornspeicher;
n die Düngerstätte mit Jauchenbehälter;
o das Federviehhaus;
p die Abtritte.

2) In der Fig. 62. gegebenen Situation eines Wirtschaftshofes für ein Landgut von ca. 242 ha guten Bodens bezeichnet.

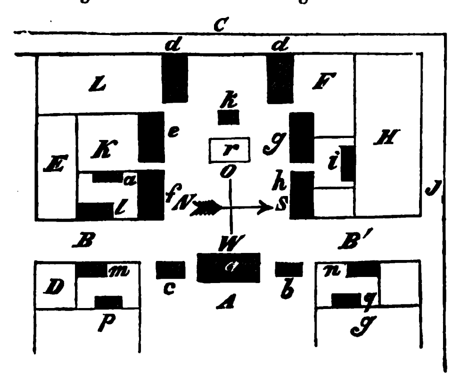


Fig. 62. Wirtschaftshof.

a das Wohnhaus;
b das Gesindehaus;
c das Wasch- u. Backhaus;
d, d die beiden Getreidescheunen;
e den Schafstall;
f den Kornspeicher;
g das Kuhstallgebäude;
h das Pferdestallgebäude;
i den Schweinestall mit Hof;
k das Federviehhaus;
l, m und n die Arbeiterhäuser;
o, p und q die dazu gehörigen Stallgebäude;
r die Düngerstätte;
A den Garten hinter dem Wohnhause;
B und B[1] die Haupteinfahrten nach dem Wirtschaftshofe;
C und J die Feldwege;
D, E, F, G, H und L die Gemüse- und Obstgärten;
K die Koppel.

3) Umstehende Zeichnung Fig. 63. ist die Situation eines Wirtschaftshofes, welchen der Verfasser in den Jahren 1870 und 1871 auf dem Rittergute Schlenderhan dem Herrn Baron Simon von Oppenheim in Köln gehörig, erbaut hat.

Bezugnehmend auf den Wirtschaftsbetrieb und die Größe des Areals,

von welchem sich 128 ha unter dem Pfluge befanden, waren für den Entwurf des Hofes folgende Bedingungen gestellt:

Er sollte enthalten:

1) Ein Wohnhaus für den Verwalter, nebst Gesindezimmer, sowie Molkerei und Kellerräume.
2) Ein Stallgebäude für 50 Kühe, 2 Bullen, 12 Stück Jungvieh, 12 Kälber, 18 Zugochsen und 250 Schafe, nebst den dazu gehörigen Futter-, Geschirr-, Mägde-, und Knechtekammern.
3) Ein Gebäude, welches den Backofen, die Räume zum Backen, Waschen und Schlachten, die Schmiede, und im Anschluß daran, den Pferdestall für 10 Arbeitspferde nebst Häcksel-, Geschirr- und Knechtekammer enthält.
4) Ein Gebäude, in welchem sich der Stall für 1 bis 2 Eber, 2 Mutterschweine, 8 Mastschweine, und entsprechende Anzahl von Fasel und Ferkel, die Futterküche, ferner: der Federviehstall, die Schreinerei und eine offene Remise für Ackergeräte nebst darüber angebrachten Kornböden befindet.
5) Ein Scheunengebäude für 380 Schock Garben mit Langtenne und in der Mitte befindlichem Raum für Dreschmaschine und darüber angelegten Kornboden zur Lagerung von 14 bis 1500 Scheffel Getreide.
6) Zwei offene, mit flachem Teerpappdach versehene Schuppen, für Wagen und Karren.
7) Eine Düngerstätte nebst Jauchenbehälter und Abtritten für die Dienstleute.
8) Die erforderlichen Brunnen nebst Pumpe, Reservoir auf dem Speicher, des Rindviehstalles und Wasserleitung nach allen den Räumen, wo täglich Wasser verbraucht wird; eine Regencisterne mit Pumpe und die zur Vervollständigung der ganzen Anlage erforderlichen Einfriedigungen, Thüren und Thore.

Die vorgenannten Gebäude und baulichen Anlagen sollten so zu einander liegen, daß der Hof möglichst geschlossen erscheint, der Betrieb erleichtert, an Arbeits- und Spannkraft erspart wird.

Diesen Bedingungen entsprechend, erhielt der Hof eine rechteckige Grundform von 101,6 zu 68,9 m Seite. An einer der schmalen Seiten desselben liegt das Wohnhaus, rechts von diesem das Wasch- und Backhaus, die Schmiede, der Pferdestall, der Schweinestall mit Vorhof, der Federviehstall, die Schreinerei, die Remise für Ackergeräte und ein Schuppen für Wagen; links befindet sich das Rindvieh- und Schafstallgebäude und ein offener Schuppen für Karren. Den Hintergrund des Hofes nimmt die Scheune mit Kornspeicher ein.

In der Mitte des Hofes befindet sich die Düngerstätte. Der durch Gebäude nicht begrenzte Teil des Hofes zu beiden Seiten des Wohnhauses wird durch eine Einfriedigungsmauer mit 2 Thoren und 1 Thür geschlossen. Reservoir und Wasserleitung sind durch punktierte, die Jauchenleitung durch fein ausgezogene Linien angedeutet.

Der Hof blieb in der Mitte ungepflastert und wurde nur mit Kies befahren, während an allen Gebäudefronten und an der Einfriedigung entlang ein Steinpflaster von 3,75 m, um die Düngerstätte ein solches von 1 m Breite angelegt worden ist.

Zu den Umfassungsmauern sämtlicher Gebäude wurden hart gebrannte Ziegelsteine und Trierscher Kalk verwendet. Die Dächer erhielten 0,75 m Ausladung und sind an der Traufe, an First und

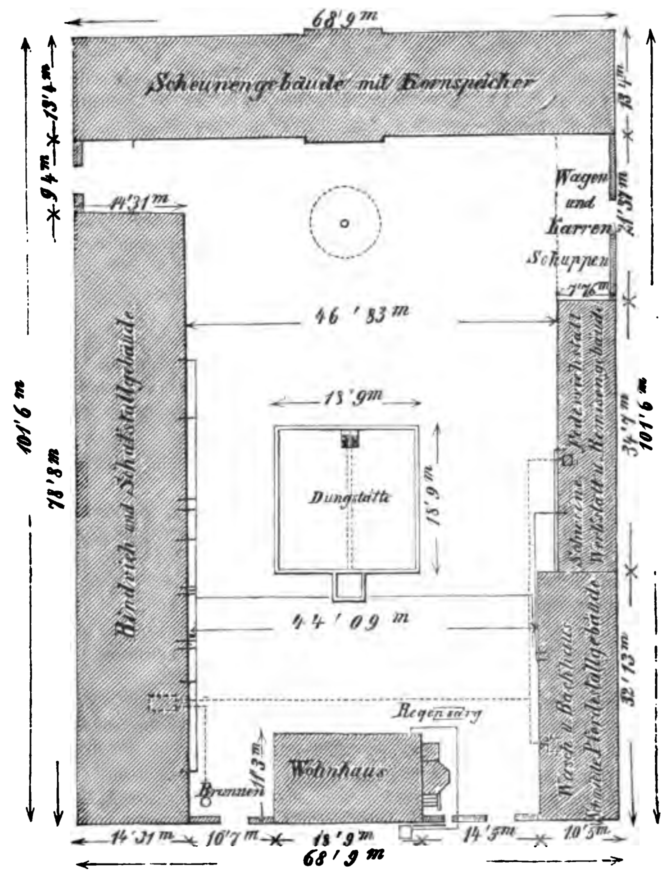


Fig. 63. Wirtschaftshof.

Giebelrändern mit Schiefer, sonst aber durchweg mit französischen Falzsteinen, die in der Nähe fabriziert worden sind, eingedeckt worden.

4) Der nun folgende englisch-deutsche Wirtschaftshof Fig. 64. wurde ebenfalls vom Verfasser im Jahre 1853 bis 54 in der Nähe Aachens erbaut. Das Gut besteht aus 89,35 ha Areal, wovon 81,69 ha Ackerland und 7,66 ha beständige Wiesen sind. Der Wirtschaftshof bildet ein Rechteck von 97,5 m und 78,5 m Seite und liegt in der Mitte des ganzen

Areals auf einem etwas erhöhtem Terrain, von welchem aus sowohl die Hauptstraße nach dem nahe gelegenen Dorfe, als auch Fahr- und Fußwege nach dem Felde führen; er ist teils durch die Gebäude, teils durch Hofraum vollständig umzäumt und mit 4 Einfahrtsthoren sowie mit den erforderlichen Thüren versehen.

Es bedeutet:

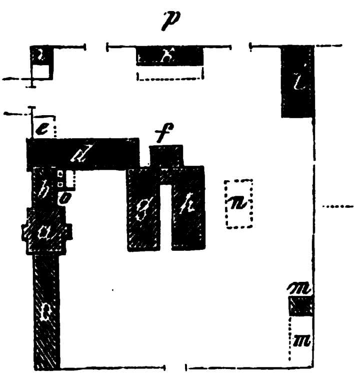


Fig. 64. Wirtschaftshof.

a das Wohngebäude;
b den Stall für Arbeitspferde, nebst Knechte- und Geschirrkammer;
c die Wagenremise, den Stall für Luxuspferde, die Kutscher- und Geschirrkammer, Wohnung für zwei Arbeiterfamilien, die Räume zum Waschen, Backen und Schlachten;
d das Scheunengebäude mit einer in der Mitte gelegenen Durchfahrt, von welcher sich rechts die Tenne, links der Bansen befindet; auf der Tenne ist die Dreschmaschine, die Haferquetsche und die Häckselschneide aufgestellt; über der Scheune befindet sich der Kornspeicher;
e den Göpelschuppen;
f das Kochhaus;
g den englischen Rindviehstall mit Boxes-Einrichtung;
h den deutschen Rindviehstall;
i den Schafstall;
k den Schweinestall mit Hof;
l das Federviehhaus mit Vorhof;
m die Baukammer und Remise für Karren, Wagen und Ackergeräte;
n die Düngerstätte mit Jauchenbehälter;
o die Abtritte mit der Düngergrube;
p den vollständig umschlossenen, mit Einfahrtsthoren versehenen Feimenhof.

5) Umstehende Situation Fig. 65. stellt den von Rothbart erbauten, von Fr. Engel veröffentlichten Wirtschaftshof der Herzoglich-Coburgschen Musterwirtschaft auf dem Callenberge bei Coburg dar.

Das Areal besteht aus 600 cobg. Morgen oder 173,88 ha, wovon 34,78 ha gutes Wiesenland sind. Der Viehstand des Gutes besteht aus 22 Kühen, 1 Bullen, 12 Stück Jungvieh, 12 Arbeitspferden und 25 bis 30 Stück Schweinen.

Das Gehöft nimmt einen Flächenraum von 97,54 m Länge und 36,6 m Breite ein. Die Gebäude sind sämtlich massiv, in Fundamenten und Sockeln aus Bruchsteinen, im Uebrigen aus Backsteinen erbaut, die Fenster- und Thüröffnungen mit Sandstein eingefaßt und die Dächer mit Teerpappe gedeckt worden.

Getreide, Heu und Klee wird nicht in Scheunen, sondern in Feimen untergebracht und zwar das Getreide auf schmiedeeisernen Gestellen, Klee und Heu auf hölzernen Rosten. Sämtliche Ställe und Wirtschaftsräume sind mit Wasserleitungen versehen und hat das Rindvieh in den, in eichene Krippen eingelassenen, Wassertrögen stets frisches Quellwasser zum Saufen, welches durch ein Ausgleichungsreservoir er-

setzt wird. Die zwei, im Maschinenraume und in der Futterkammer aufgestellten Reservoirs, enthalten jedes 34,80 hl und speisen zugleich den im Milchkeller stehenden Springbrunnen, sowie die gußeisernen Tische für die Milchsatten, welche stets 2,6 cm hoch von frischem Wasser umflossen werden, da die ca. 1525 m lange Wasserleitung in gußeisernen Röhren von 6,5 cm Durchmesser täglich 487,27 bis 556,88 hl des besten Quellwassers liefert.

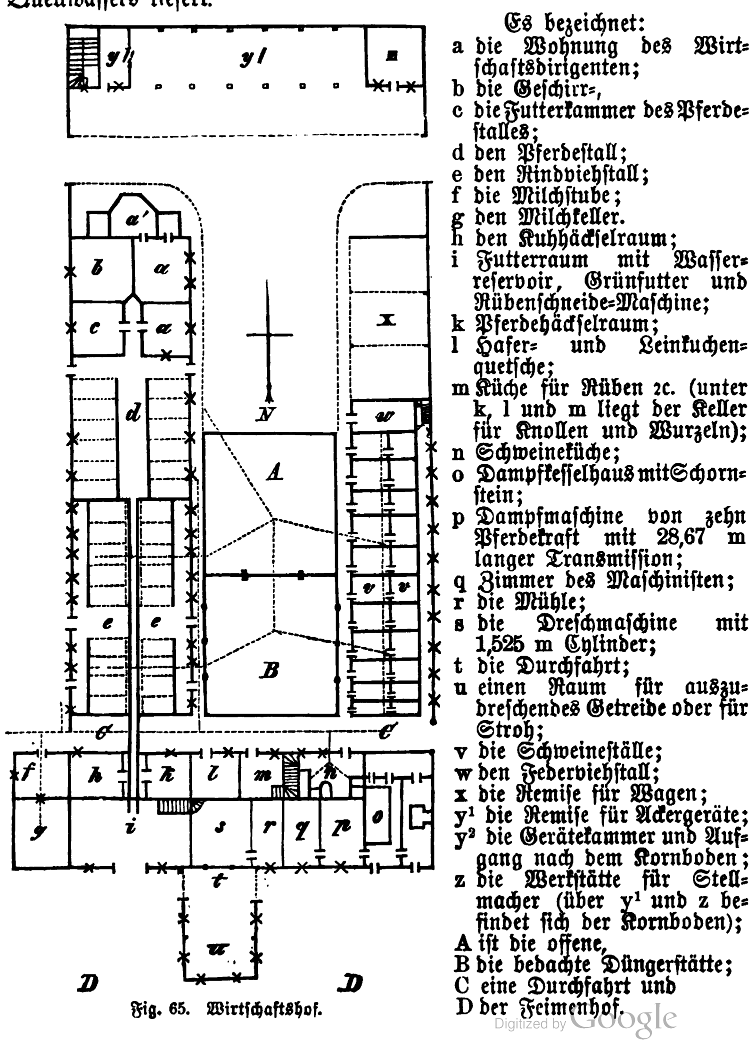


Fig. 65. Wirtschaftshof.

Es bezeichnet:

a die Wohnung des Wirtschaftsdirigenten;
b die Geschirr=,
c die Futterkammer des Pferdestalles;
d den Pferdestall;
e den Rindviehstall;
f die Milchstube;
g den Milchkeller.
h den Kuhhäckselraum;
i Futterraum mit Wasserreservoir, Grünfutter und Rübenschneide=Maschine;
k Pferdehäckselraum;
l Hafer= und Leinkuchenquetsche;
m Küche für Rüben 2c. (unter k, l und m liegt der Keller für Knollen und Wurzeln);
n Schweineküche;
o Dampfkesselhaus mit Schornstein;
p Dampfmaschine von zehn Pferdekraft mit 28,67 m langer Transmission;
q Zimmer des Maschinisten;
r die Mühle;
s die Dreschmaschine mit 1,525 m Cylinder;
t die Durchfahrt;
u einen Raum für auszudreschendes Getreide oder für Stroh;
v die Schweineställe;
w den Federviehstall;
x die Remise für Wagen;
y¹ die Remise für Ackergeräte;
y² die Gerätekammer und Aufgang nach dem Kornboden;
z die Werkstätte für Stellmacher (über y¹ und z befindet sich der Kornboden);
A ist die offene,
B die bedachte Düngerstätte;
C eine Durchfahrt und
D der Feimenhof.

Im Futterraume wird das von den Maschinen vorgeschnittene Futter auf kleine Wagen gebracht, auf einem Geleise durch den Futtergang gefahren und verteilt. Der von der Dampfmaschine abgehende Dampf erwärmt das zum Waschen und Reinigen der Gefäße erforderliche Wasser bis zu einem hohen Grade. Das Futter für die Schweine wird in der Schweineküche mit Dampf gekocht. Aus vorstehendem Beispiel ersieht man, daß ein Wirtschaftshof mit Dampfbetrieb seine möglichst konzentrierte Anlage verlangt.

Die anfangs dieses Kapitels angegebenen allgemeinen Grundsätze über die Wahl des Platzes und die Situation der einzelnen Gebäude zu einander haben auch Gültigkeit, wenn es sich um größere bäuerliche Gehöfte handelt. Bilden mehrere größere und kleinere bäuerliche Gehöfte ein Dorf, so sollen sie mit den Wohnhäusern an der Dorfstraße liegen und diese eine gerade Linie bilden; auch soll, wo sie nicht dicht an einander schließen, kein enger Zwischenraum, keine sogenannte Feuergasse zwischen ihnen verbleiben, da diese stets feucht ist und Sammelplätze für Schmutz und Unrat bildet.

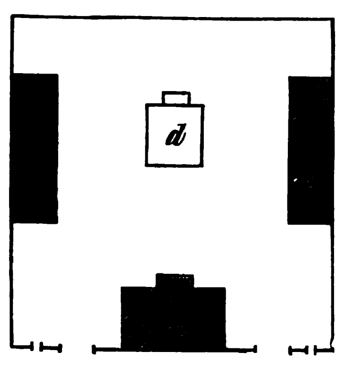


Fig. 66. Bäuerl. Gehöft.

Betreffs der Anzahl der Gebäude und ihrer Benutzung unterscheidet man drei verschiedene Arten von bäuerlichen Gehöften:

1) Solche, wo das Wohnhaus von den Wirtschaftsgebäuden und diese unter sich getrennt sind, so daß außer dem Wohnhause noch eine Scheune und ein oder zwei Stallgebäude vorhanden sind, wie in nebenstehender Zeichnung, Fig. 66. wo a das Wohnhaus, b den Viehstall und c die Scheune, d die Düngerstätte bedeuten.

Hierher gehört auch die Situation Fig. 67. eines Gehöftes für ein Gut von etwa 12,75 ha im Oderbruch, worin:

a das Wohngebäude;
b das Scheunengebäude;
c der Rindviehstall;
d der Pferdestall;
e der Schweinestall;
f Remise und Holzschuppen;
g die Abtritte;
h die Düngerstätte;
k das Gärtchen vor dem Hause;
l die Dorfstraße ist,

und die Situation eines Wirtschaftshofes für ein mittelgroßes Gut mit Weinbau und Brennereibetrieb in

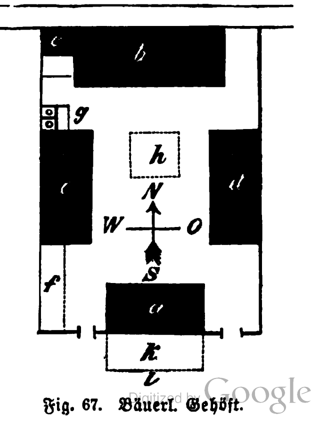


Fig. 67. Bäuerl. Gehöft.

Rheinhessen. Fig. 68. Dieser Hof ist 35,5 m lang, 41,14 m tief. Sämtliche Gebäude sind massiv in Ziegelsteinen erbaut und mit Pfannen gedeckt, wobei die Dächer eine mit Schiefer bekleidete Ausladung von 0,77 m haben.

Das Wohngebäude enthält ein Kellergeschoß, ein Erdgeschoß und ein oberes Stockwerk; außerdem sind an den Giebeln des Dachraumes

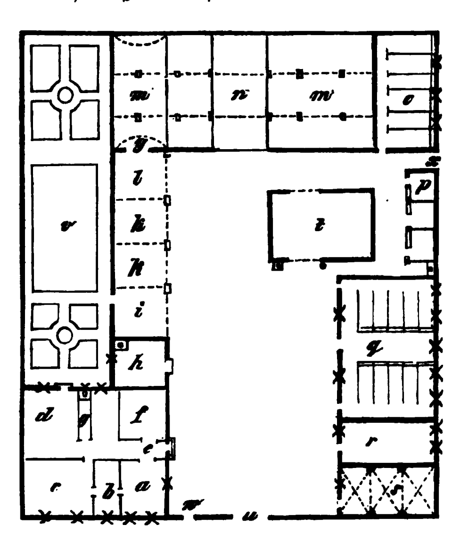


Fig. 68. Wirtschaftshof.

noch Zimmer angelegt. Im Erdgeschoß des Wohnhauses bezeichnet a die Wohnstube, b die Schlafstube, c das Speisezimmer, d die Küche, e den Flur, f die Gesindestube, g den Abtritt. Aus der Küche führt eine Thür nach dem Garten und aus dem Flur eine desgleichen nach dem Hofe, welcher 12,55 m Breite hat. An das Wohnhaus schließt sich zunächst die Waschküche h und an diese ein Zwischenbau an, welcher den Holzschuppen i, den Wagen- und Geräteschuppen k und den Kelterraum l enthält. Aus dem Kelterraum führt eine breite steinerne Treppe nach dem Keller, der sich unter einem Teil des einen Scheunenbansens befindet und überwölbt ist.

Die Scheune, welche den Hof am hinteren Ende begrenzt, enthält 2 Bansen m und 1 Quertenne n.

In Verbindung mit der Scheune und in derselben Richtung liegt der Pferdestall o für 6 Pferde, der aber von jenem Gebäude durch eine massive Brandmauer isoliert ist. Parallel mit dem Wohnhause liegt ein Gebäude, welches den Rindviehstall q für 10 Stück Kühe, den Jungviehstall r und die Brennerei s enthält, welch' letztere mit Kreuzgewölben versehen ist.

Der Teil des Hofes, welcher zwischen dem Wohnhause und der Brennerei liegt, ist an der Straße durch eine 2 m hohe Mauer abgeschlossen, in welcher das Einfahrtsthor u und eine Thüre w angebracht ist.

An den Giebel des Rindviehstalles stößt der Schweinestall mit den drei Buchten p und dem Gesindeabtritt. Ueber den Buchten des Schweinestalles ist der Hühnerstall angelegt. In der Nähe der Viehställe befindet sich die Düngerstätte t, so daß auch der Dünger, sowie die Jauche nach ihrem Behälter nicht weit transportiert, resp. geleitet werden braucht.

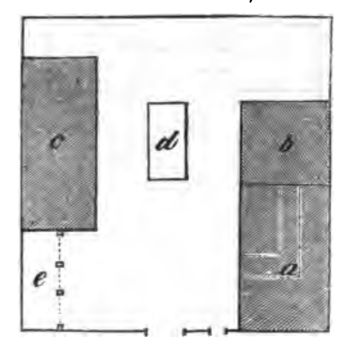


Fig. 69. Bäuerl. Gehöft.

2) Solche, wo das Wohnhaus teilweise mit den Ställen, namentlich mit denen für Rindvieh und Pferde verbunden ist, außerdem sich also nur noch ein Scheunengebäude, meist mit angebautem kleinen Schweinestall und eine offene Remise vorfindet, wie in nebenstehender Situationszeichnung, worin a die Wohnräume, b die Ställe, c das Scheunengebäude bezeichnet; d ist die Düngerstätte und e ein kleiner offener Schuppen für Karren, Ackergeräte und Brennmaterial.

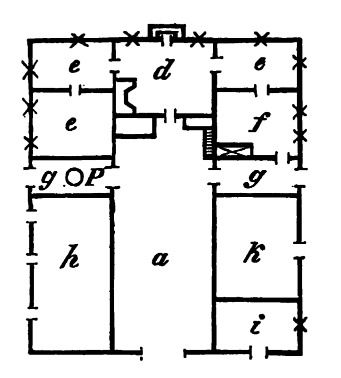
3) Solche Höfe, wo sämtliche Wohn-, Wirtschafts- und Stallräume sich unter einem Dache befinden, also zu einem einzigen Gebäude vereinigt sind, neben welchem zuweilen nur noch kleine, offene Schuppen, Schweineställe und Backöfen Platz finden. Den Hauptteil des Gebäudes bildet eine große Tenne mit einem Giebelthore nach der Straße; um diese Tenne, auf welcher gedroschen und von welcher aus gefüttert wird, auf der auch Wagen und Geräte zu Zeiten untergestellt werden, grupieren sich die übrigen Räume, indem zu beiden Seiten die Ställe für Rindvieh und Pferde, am hinteren Ende die Küche und Wohnräume plaziert sind.

Derartige Gebäude finden wir in Westfalen, am Niederrhein bis weit nach Holland hinein und an der Ostseeküste und bezeichnen wir sie als die westfälische, niederländische und wendische Einrichtung.

Bei der westfälischen Einrichtung Fig. 70 sind die Tennen à 5,6 bis 7,5 m breit, 8,76 bis 12,5 m tief; rechts von ihnen liegt der Pferdestall k und der Jungviehstall i, links der Rindviehstall h, deren Decken sehr niedrig sind, so daß über ihnen noch die sogenannten Hillen b verbleiben, die zur Aufbewahrung des Streu- und Futtermaterials dienen, während die Tenne bis zum Kehlgebälk reicht. Der darüber verbleibende Teil c des Dachraumes wird als Scheune benutzt. Das Vieh steht mit den Köpfen gegen die Tenne gerichtet und wird von dieser aus mit Futter versehen.

Im Hintergrunde befindet sich die große Küche d mit besonderem Ausgange nach dem Hofe; zur Seite derselben liegen zwei bis drei

Stuben e, eine Mägdekammer f und zwei Seitengänge g, von denen einer eine Brunnenpumpe enthält. Oberhalb dieser Wohnräume befinden sich die Schlafkammern und Kornböden.



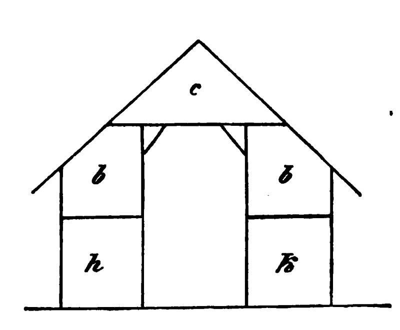


Fig. 70. Westfälischer Hof.

In der Regel ist das Gebäude in schwerem Eichenholzfachwerk erbaut, der Giebel mit geschnitzten und bunt bemalten Brettern bekleidet und das Dach mit halbem Walme versehen.

Bei der niederländischen Einrichtung Fig. 71. teilt sich das Gebäude in Vor- und Hinterhaus, von denen das letztere, in dem die Wohnräume enthalten sind, etwas zu beiden Seiten vorspringt und ein, dem anderen entgegengesetztes Dach erhält, auch meistens in zwei Stockwerken durchgeführt ist, damit die Firste beider Dächer in eine Ebene zu liegen kommen und Schlafräume 2c. gewonnen werden. Das Hinterhaus enthält die Küche a, eine große Wohnstube b, Stube c und Kammer d. Im Vorderhaus befindet sich die große Tenne e, ein Pferdestall f, Jungviehstall g, Kuhstall h, ein Seitengang mit Pumpe k, eine Vorratskammer l, Mägdezimmer m und die Abtritte n. Die Einrichtung dieses Vorderhauses ist ähnlich der des vorderen Teiles eines westfälischen Bauernhauses. Durchschnittlich ist bei den nieder-

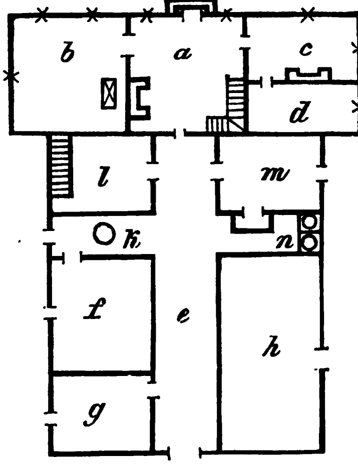


Fig. 71. Niederländischer Hof.

ländischen Bauernhäusern der Massivbau besonders in Bruchsteinen mit in Backsteinen eingefaßten Ecken vorherrschend.

Bei der wendischen Einrichtung Fig. 72. findet keine besondere Trennung in Vorder- und Hinterhaus statt; auch ist die Küche nicht als besonderer Raum abgetrennt, sondern einfach am hinteren Ende der Tenne untergebracht. Ein solches Gebäude enthält eine große Wohnstube a, Passage b, einige kleine besondere Schlafkammern, sogenannte Bettwinkel c, Waschküche d, Kochherd e, Seitengang f, Kammern g, Tenne h, Futterkammer k, Pferdestall l, Schweinestall m und Rindviehstall n. Die Miststätten befinden sich hier, wie bei den anderen beiden Einrichtungen, außerhalb des Gebäudes, entweder zur Seite der Stallungen oder im Vordergrunde des Gehöftes.

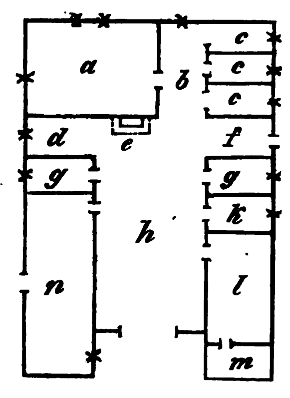


Fig 72. Wendischer Hof.

Die Zeit und der Fortschritt haben auch hier modifizierend eingewirkt und manches in der Einrichtung jener Gebäude, sowie in den Bedürfnissen der Bewohner zur Abänderung geführt, doch können noch immer Einrichtungen, wie die hier beschriebenen, angetroffen werden.

Bei dieser Stelle muß ich auch des landwirtschaftlichen Tiefbaues gedenken, welcher von dem Kreisbaumeister a. D. E. H. Hoffmann schon vor 15 Jahren, in Verbindung mit seiner Empfehlung der Anwendung von Teerpapp- und Rohglas-Bedachungen, projektiert und zur Sprache gebracht worden ist.

Derselbe sagt dabei folgendes:

Da das Rohglas zu flachliegenden Oberlichtern geeignet und somit zur Erleuchtung der mittleren Teile großer Gebäudemassen verwendbar ist, so ist anzunehmen, daß mit seiner und der billigen, feuersicheren Dachpappe Verwendung in Zukunft eine völlige Umgestaltung des ländlichen Bauwesens in der Art vor sich gehen wird, daß eine einzige große Gebäudemasse die Wohnung der Herrschaft, die Vorratsräume, Scheunen und Speicher, die Stallungen, die Wohnungen der Dienstleute 2c. vereinigen wird. Durch massive Brandmauern werden einzelne hauptsächliche Abschnitte angeordnet werden müssen. Mehr oder weniger die Mitte nimmt ein überdeckter Lichthof ein, der inneren Gebäudeteilen Helligkeit gewährt, zur Kommunikation dient, die Kontrolle erleichtert und gegen Sturm, Kälte und Regen schützend, sehr viele Verrichtungen ohne Anstrengung zuläßt, welche jetzt bei unfreundlichem Wetter draußen im Freien gar nicht geschehen können oder mit Unlust verrichtet werden und welcher bei häuslichen Festen der Tummelplatz der Freude sein kann.

Die bei so errichteten Baulichkeiten, vergleichsweise zu den jetzigen

Gebäuden, nicht geringen Ersparnisse verwende man teilweise zur Anlage massiver, also feuersicherer Treppen. In der Mitte des großen Lichthofes sei die Brunnenanlage mit einem großen Wasserbecken und von dort Leitungen des frischen Wassers nach den Ställen gedacht. Wie somit die Arbeit vielfach erleichtert wird, muß das Gefühl der Wohlbehaglichkeit, welches wiederum Lust und Liebe zur Sache erweckt, auch

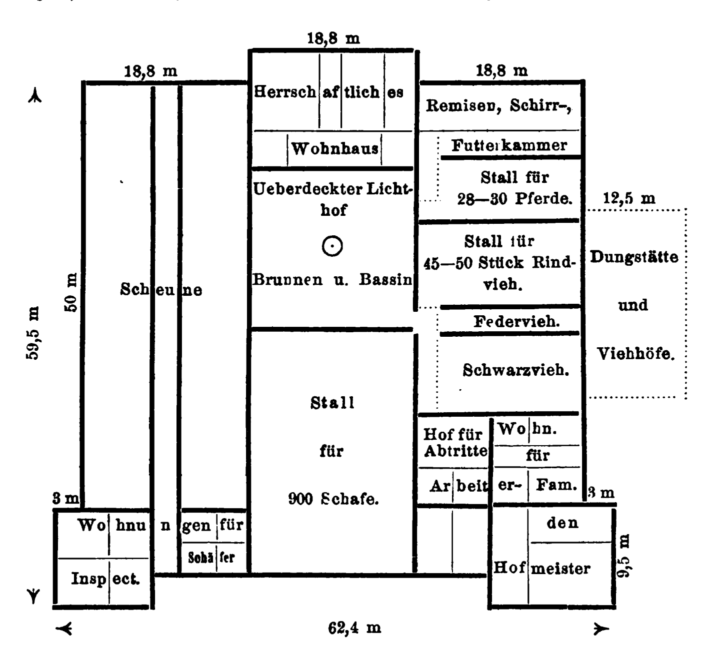


Fig. 73. Wirtschaftshof (Hoffmannsches Tiefbausystem).

den dienenden Klassen zu Teil werden. Wir rufen uns dabei in's Gedächtnis, daß die erleichterte Arbeit die Arbeitslust, das Miteinanderleben zwischen Herrschaft und Dienenden, durch die bequeme Einrichtung des alten westfälischen Bauernhauses ermöglicht ist, in welchem die große Tenne die Kontrolle über die Fütterung sämtlichen Viehes und so vielerlei Arbeiten zuläßt, welche auf den großen Wirtschaftshöfen bei schlechtestem Wetter im Freien und unter Anstrengung geschehen müssen.

Denken wir uns dem analog, ohne damit gerade ein empfehlenswertes Muster geben zu wollen, eine große Meierei von ca. 255 ha Areal als einen Gebäudekomplex von 59,5 m bis 62,4 m Seite. (Fig. 73.) In der Vorderfronte durch das vortretende herrschaftliche Wohnhaus, an den hinteren Ecken durch die gleichfalls vortretenden Wohnungen des ver-

heirateten Wirtschaftsinspektors, des Hofmeisters ꝛc., allseitig beaufsichtigt, liegen im Anschluß an letztere die Wohnungen von Dienstleuten, und an den überdeckten Lichthof in der Mitte die hauptsächlichsten Stallungen sich anschließend, von dem dortigen Brunnen mit Wasser versorgt und die Stallungen für Rindvieh, Schwarzvieh ꝛc. nach außen hin mit einem Viehhof in Verbindung. Der Viehhof ist gleichzeitig Dungstätte und die Reinigung der Schwarzviehställe, der Rindviehställe, sowie des an erstere anstoßenden Hofes für Abtritte wird nach dem außerhalb gelegenen Dunghof durch unterirdische Kanäle gedacht werden müssen.

Rechnen wir nun:

1) Die Ersparnis an Zeit und Kraft für die vielen sich täglich, ja stündlich wiederholenden Arbeiten und Wege, die bei einem zerstreut gebauten Wirtschaftshofe, wie sie namentlich in den östlichen Provinzen durchweg noch Anwendung finden, vorkommen.

2) Die Ersparnis an Raum und Areal, die bedeutend genannt werden kann, da die Gehöfte in der Regel auf der fruchtbarsten Stelle des Gutsterrain liegen und der am Wirtschaftshofe ersparte Raum zu Gärten benutzt werden kann.

3) Die Ersparnis an Bau- und Unterhaltungskosten hinzu, so dürfte die Hoffnung wohl gehegt werden können, daß das System der zusammengelegten Wirtschaftsgebäude, dessen Einführung sich durch die flachen, feuersicheren und wohlfeilen Dächer anbahnt, bald Freunde und Gönner sich erwerben werde und daß so mancherlei konstruktive und technische Aufgaben, die sich ergeben werden, sobald die Verwirklichung an die Idee herantritt, bei dem jetzigen Stande unserer technischen Wissenschaften eine leichte und bequeme Lösuug finden werden.

Herr E. H. Hoffmann hat auf diesem Felde mit anerkennenswertem Eifer weiter gearbeitet, weshalb es zu empfehlen sein dürfte, daß diejenigen Landwirte, welche sich für diesen Gegenstand besonders interessieren, vielleicht gar zu Anlagen von Bauten nach den gedachten Grundsätzen schreiten wollen, sich mit dem Erfinder in unmittelbare Verbindung setzen.

Englische und schottische Höfe.

Die englischen Wirtschaftshöfe unterscheiden sich hauptsächlich dadurch von den gewöhnlichen deutschen, daß bei den ersteren alle unausgedroschenen Feldfrüchte und das Heu ꝛc. nicht in besonderen Scheunengebäuden resp. auf dem Speicher von Viehställen, sondern im freien, in bedeckten, kunstgerecht aufgeschichteten, Haufen, den sogen. Feimen aufbewahrt werden. Auch sind in der Regel bei allen englischen, vorzugsweise aber bei den schottischen Höfen, die verschiedenen Stallabteilungen noch mit besonderen Vorhöfen versehen, auf welchen das Vieh sich aufhalten, gefüttert und getränkt werden kann.

Wenn auch in neuester Zeit durch die Anwendung von lokomobilen Dampfmaschinen einige Aenderungen in der Anordnung der Gebäude und der inneren Einrichtung derselben notwendig wurden, so sind dieselben jedoch nicht von Bedeutung, weshalb noch immer die von Mr.

Stephens, dem Verfasser des wertvollsten, in englischer Sprache erschienenen, landwirtschaftlichen Werkes: The book of the farm, aufgestellten Grundsätze für den Entwurf eines Wirtschaftshofes maßgebend bleiben.

Mr. Stephens sagt darüber folgendes:

1) Da das Stroh der massenhafteste Artikel auf der Farm ist, dasselbe von jeder Art Vieh täglich gebraucht wird und nur in kleinen Quantitäten und durch Händearbeit entnommen und verteilt werden kann, so muß es auch in der Mitte des ganzen Viehstandes und gleich weit von dessen verschiedenen Apartements entfernt, plaziert werden. Das Stroh-Depot oder die Strohscheune wird also im Mittelpunkte der ganzen Hofstelle gelegen sein müssen, während die verschiedenen Viehbehälter, zur Ersparung an Arbeit bei dem Verabreichen des Strohes, in gleicher Entfernung von ihr zu errichten sind.

2) Infolge desselben Grundsatzes, daß man bei einem so massenhaften Artikel, wie das Stroh ist, die Entfernung unter allen Umständen möglichst verringern, wenn irgend möglich, dasselbe nirgends anders her, als aus der Strohscheune entnehmen müsse, soll auch die Dreschmaschine, welche dem Stroh die Körner zu entziehen hat, so aufgestellt werden, daß auch das Stroh von der Maschine zur Strohscheune den kürzesten Weg macht. In weiterer Anwendung dieses Grundsatzes muß endlich der Feimenhof, auf welchem sich das unausgedroschene Getreide befindet, in unmittelbarer Nähe der Dreschmaschine liegen, überhaupt sollen, wenn irgend möglich, der Feimenhof, die Dreschmaschine und die Strohscheune in gerader Linie liegen.

3) Da die verschiedenen Vieharten auch verschiedene Quantitäten Stroh bedürfen, so müssen die Klassen, welche die größte Menge nötig haben, der Strohscheune zunächst liegen. Nach englischen Wirtschaftsprinzipien würden demnach der Strohscheune zunächst die Behälter für das Jungvieh, hierauf die für das Mastvieh und schließlich die für Pferde und Kühe zu legen sein.

4) Zwei Abteilungen des Hofes werden betreffs ihrer Lage notwendiger Weise durch die Lage der Dreschmaschine bestimmt, und zwar sind dies: die obere oder Dresch-Scheune, auf welche das noch ungedroschene Getreide vom Feimenhofe gebracht wird und die Korn-Scheune, nach welcher das Korn von der Dreschmaschine aus zur Reinigung gefördert wird.

5) Eine große Annehmlichkeit ist es, wenn der Kornspeicher in direkter Verbindung mit der Kornscheune steht, um auch hier eine Arbeitsersparung bei der Wegschaffung des Korns zum künftigen Gebrauch zu erzielen.

Um den Raum, welcher von der Hofstelle eingenommen wird, möglichst zu beschränken, sowie auch, um gleichzeitig das Getreide möglichst zu konservieren, ist es zweckmäßig, die Kornspeicher stets hoch zu legen und den unteren Teil des Gebäudes zu Viehschuppen oder Remisen für Ackergeräte zu verwenden.

6) Die Höhe, welche das Gebäude aber durch die Kornspeicher erhält, muß dazu benutzt werden, die offenen Viehhöfe im Winter gegen

die Nordwinde zu schützen, sowie es auch vorteilhaft ist, sie auf der Südseite nicht gegen die Sonne abzuschließen, also hier nicht durch hohe Gebäude zu begrenzen. Sind aber die Höfe nach Süden zu offen und haben sie gegen Norden die Kornspeicher als Schirm, so folgt daraus, daß diese Speicher auf der Nordseite der Höfe und zwar von Osten nach Westen liegen müssen. Da aber die Viehhöfe zu beiden Seiten der Strohscheune liegen sollen, so muß diese, um den Höfen nicht die

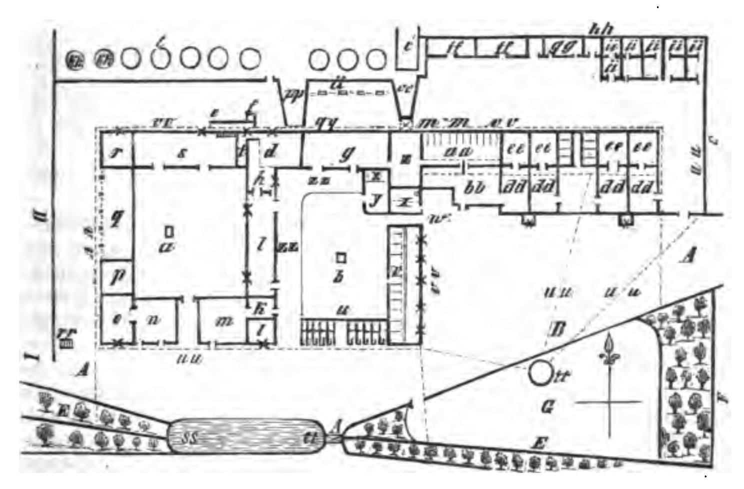


Fig. 74. Schottische Farm.

Sonne zu entziehen, in der Richtung von Norden nach Süden zu stehen kommen, also einen rechten Winkel mit den Kornspeichern bilden.

7) Steht aber die Strohscheune südwärts von den Speichern und mithin auch von der Dreschmaschine, so ist auch die Lage des Feimenhofes im Norden von beiden bestimmt, wobei diese nördliche Lage ganz besonders zur Konservierung des Getreides in den Feimen geeignet ist.

8) Die relative Lage dieser Abteilungen zu einander ist auf vielen Farmen sehr verschieden, doch werden alle diejenigen, deren Einrichtung von den oben entwickelten Grundsätzen abweichen, sich namentlich im Winter nicht als zweckmäßige Wohnplätze für das Vieh erweisen.

Obenstehende Fig. 74. giebt den Grundriß eines großen schottischen Farm-Gehöftes, welches Mr. Stephens als Muster bezeichnet und bei welchem wirklich genau nach den oben genannten Grundsätzen verfahren worden ist.

Die Farm, zu welchem dieses Gehöft gehört, umfaßt ein Areal von (500 Acres) oder 202,335 ha.

In dem obenstehend gegebenen Grundriß bedeuten:

a und b die offenen Viehhöfe, auf denen in der Mitte je eine Stroh-

raufe, an den Seiten Futtertröge und ein Wasserbehälter aufgestellt sind.

Der erste Hof a wird begrenzt:

nördlich durch das Hühnerhaus r, den Viehschuppen s, welcher mit Raufen versehen ist und eine Treppe zum Kornspeicher erhält, durch den Dampfmaschinenraum t, das Kesselhaus e mit Schornstein f und das Kaff= oder Spreuhaus h;

südlich, durch den Jungviehstall o, den dazu gehörigen Hof n mit Futtertrog und Wasserbehälter, den Stall k für Stiere oder Bullen, den dazu gehörigen Hof m und das Kochhaus l;

westlich, durch das Gerätehaus p und den Karrenschuppen q;

östlich, durch die Strohscheune i mit dem Kaffhaus h.

Der Hof b ist begrenzt:

nördlich, ebenfalls durch einen Viehschuppen g, der auch mit Raufen versehen ist und eine Treppe zum Kornboden enthält;

südlich, durch die Schweineställe u mit Futtertrögen und Wasserbehälter auf der Hofseite;

westlich, durch den Arbeitspferdestall v, den Stall für Reitpferde x^1, den Durchgang w und den Kälberstall z mit zugehörigem Hofe y und Wetterdache x. In der Verlängerung der nördlichen Seite sehen wir:

a a den Kuhstall, c c die Mastställe, d d die zugehörigen Höfe mit Futtertrögen, e e die Behälter zur Aufbewahrung der Rübenvorräte. Zwischen den Mastställen liegt der Kuhstall der Dienstleute.

Hinter diesen Gebäuden und parallel mit ihnen liegt:

c der Feimenhof mit den Feimen k k, c^1 die Heufeime. Vom Feimenhofe führt eine schräge Auffahrt p p zur Oberscheune und eine desgleichen o o zum Heuboden; q q und m m sind überwölbte Durchgänge. Im Anschluß an den Feimenhof befinden sich f f die Schuppen zu den Vorräten für die Schafheerde, g g die Hintergebäude und i i die Ställe für junge Pferde.

A bezeichnet die Hauptwege, welche zu dem Gehöfte führen, B einen Fußweg, C das Feld, D den in das Feld und nach dem Feimenhof führenden Weg, E einen Bach, welcher den Garten durchschneidet, r r die Wage, s s die Pferdeschwemme, t t die Schleuse, v v die Regenwasserröhren, u u die Jauchenleitung, t t den Jauchenbehälter, G den Komposthaufen, F den zu den Häusern der Dienstleute gehörigen Garten.

II. Gebäude und bauliche Vorrichtungen zur Aufbewahrung der Feldfrüchte &c.

Zu diesen Gebäuden und Vorrichtungen gehören:

1) Feimen und Harfen;
2) Scheunen für unausgedroschene Cerealien, Heu, Stroh, Tabak und Torf;
3) Speicher und Magazine zur Aufbewahrung des Getreides;
4) Keller und Mieten für Kartoffeln, Rüben &c.

1. Die Feimen und Harfen.

A. Feimen.

Feimen sind unter freiem Himmel zweckmäßig aufgeschichtete Haufen von Getreide, Heu oder Stroh, in viereckiger, runder, pyramidaler, birnförmiger oder anderer Gestalt, welche mit Stroh, Rohr, geteerter Leinwand ꝛc. leicht abgedeckt und entweder auf dem Felde selbst oder auf besonders dazu abgegrenzten Höfen angelegt werden. Sie finden in neuerer Zeit immer mehr Anwendung in Deutschland, weil durch sie teuere Gebäude erspart, sowie die Arbeits- und Transportkosten verringert werden, auch an Ort und Stelle bequem mit der Dreschmaschine ausgedroschen werden kann; ferner gestatten sie eine bessere Austrocknung und bei richtiger Anlage größeren Schutz vor Ungeziefer als die Scheunengebäude.

a) Die einfache Heufeime.

Dieselbe findet in Ostdeutschland und anderen heureichen Gegenden Anwendung und besteht aus einer hohen, verhältnismäßig starken Stange, welche etwa 1 m tief in die Erde eingegraben und fest umstampft wird. Um diese Stange schichtet man das Heu bei einem unteren Durchmesser von 3 bis 9 m kegelförmig auf, tritt jede Schicht fest zusammen und deckt die oberste Schicht an der Spitze mit Stroh oder Schilf ab. Im übrigen bleibt der Haufen unbedeckt und wird nur äußerlich sorgfältig abgeharkt, damit die Holme nur mit einem Ende herausstehen und so eine möglichst glatte Oberfläche bilden, von welcher der Regen leicht abläuft. Um solche Heufeime gegen Ueberschwemmung zu sichern, legt man sie gleich so hoch über der Wiese an, daß sie vom Wasser nicht erreicht werden kann, indem man aus eingegrabenen Stangen und darüber gelegten Brettern ein Gerüst bildet, auf welchem man mit dem Aufschichten des Heues beginnt.

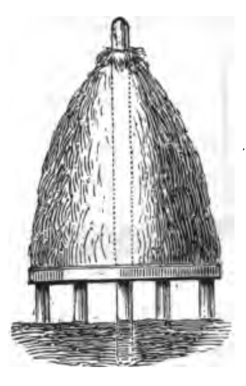


Fig. 75. Einfache Heufeime.

b) Die einfache Getreidefeime.

Beim Bau derselben bedeckt man den Boden vor Aufschichtung des Getreides 60 cm hoch mit Reisig und hartem Stroh, legt dann die beiden ersten Garben in der Mitte der Feime mit den Aehrenenden kreuzweise über einander und hierauf alle Garben so, daß immer die Aehrenenden der folgenden Garben auf die Stoppelenden der früher gelegten zu liegen kommen; außerdem ist zu berücksichtigen, daß alle Garben möglichst dicht neben einander gepackt werden und außerhalb nur die Stoppelenden sichtbar bleiben. Auf die Spitze des dachförmig

eingezogenen oberen Teiles stülpt man eine unter den Aehren zusammengebundene, an den Stoppelenden schirmartig ausgespreizte Garbe und fertigt schließlich eine regelrechte Strohbedeckung an, — die man mittelst Winkelzweigen oder eines spiralförmig gewundenen Strohseiles auf der Feime befestigt.

Um während des Auffeimens schon gegen Regen geschützt zu sein, sowie auch erforderlichen Falles die Feime teilweis abbrechen und den übrigen Teil stehen lassen zu können, fertigt man häufig an vier Stielen auf- und abwärts verschiebbare leichte Stroh-, Rohr-, Schindel- oder Teerpappdächer an. Fig. 76.

Zu diesem Zwecke werden vier abgeschälte, etwa 20 bis 25 cm starke, 4 bis 8 m lange Baumstämme, welche alle 32 cm hoch mit Einkerbungen versehen sind, etwa 1 m tief in die Erde eingegraben und zwar in solcher Entfernung von einander, daß die vier Ecken des leichten Daches 3 bis 5 cm von ihnen entfernt bleiben. Die Einkerbungen sind

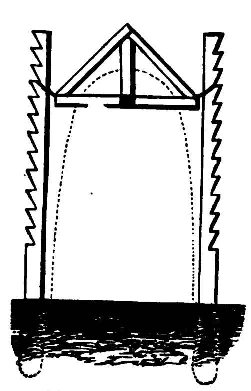
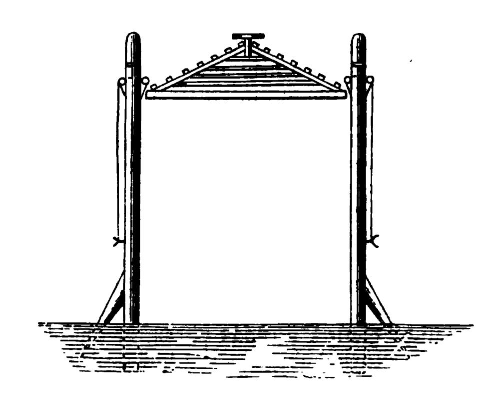


Fig. 76. Feimengerüst.


Fig. 77. Feimengerüst.

deshalb gemacht, um in ihnen das Dach mittelst Kettchen, Taue oder gedrehter Seile von Weiden- oder Birkenruten, aufhängen zu können. Der Platz zwischen den vier Bäumen wird horizontal abgeglichen und abgepflastert, oder mit Brettern, Strauchwerk oder trockenem Laube bedeckt, bevor man mit dem Aufpacken des Getreides beginnt.

Ein von mir konstruiertes, in obenstehender Fig. 77 dargestelltes Feimengerüst unterscheidet sich von dem vorigen hauptsächlich durch den Wegfall der Einkerbungen, sowie durch die Anwendung eines flacheren, mit Teerpappe oder geteerter Leinwand eingedeckten, durch vier Menschen sehr leicht beweglichen Daches.

Die vier Baumstämme sind etwa 1 m tief unter ihrem oberen Ende soweit durchlocht, daß ein $1\frac{1}{4}$ cm starkes Seil bequemen und ungehinderten Durchgang findet. Das Seil läuft über zwei kleine, eiserne oder

messingene Rollen, ist mit dem einen Ende an die Ecke des Schwellenkranzes befestigt und wird nach dem Heben oder Herablassen mit dem anderen Ende um einen Haken geknüpft, deren an jedem Baumstamme einige über einander angebracht sind. Die gußeisernen, im größeren Maßstabe und zwar in Ansicht und Durchschnitt beigezeichnete Rollenvorrichtung Fig. 78. besteht aus einer 40 cm langen, 9 bis 10 cm breiten, 12 mm dicken Platte, welche für die Aufnahme der 8 cm großen Rolle mit zwei vorspringenden Flantschen versehen ist. An jedem Baumstamm werden zwei solcher Platten einander entgegengesetzt, unterhalb durch

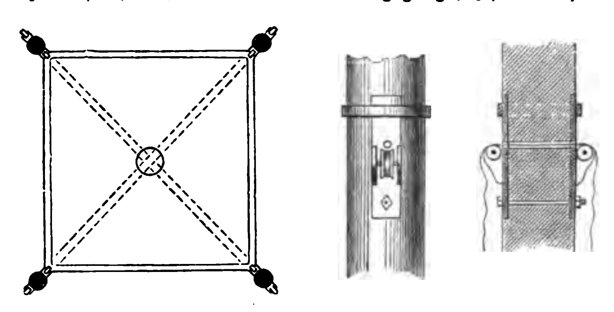


Fig. 78. Rollenvorrichtung.

einen durchgehenden Schraubenbolzen, oberhalb durch einen vom Schmied heiß aufgetriebenen eisernen Ring befestigt.

Die Beschaffung der gußeisernen Rollenvorrichtung ist mit keinen Schwierigkeiten und nur unerheblichen Kosten verbunden, da jede Eisengießerei bei Bestellung mehrerer Exemplare die Lieferung derselben gern übernimmt.

Die Gesamtkosten eines solchen, in jeder Beziehung vorzüglichen Feimengerüstes würden sich, bei einer Grundfläche des Feimenkörpers von 5 bis 6 m Seite, auf etwa 180 Mk. stellen.

Eine Feime mit unbeweglicher Bedachung ist die hier nebengezeichnete Fig. 79. von der Form eines doppelten abgekürzten Kegels. Bei ihrer Herstellung wird in der Mitte des kreisrunden, etwa 6 bis 7,5 m im Durchmesser großen, geebneten Platzes ein runder, 25 cm starker Baum aufgerichtet und 1 m tief in die Erde eingelassen. Dieser Baum ist an seinem oberen Ende mit einem Zapfen versehen, auf welchem ein dachförmiger, 1—1,5 m im Durchmesser haltender, mit Teerpappe oder Zinkblech abgedeckter Bretteller befestigt werden kann. 15 cm tief

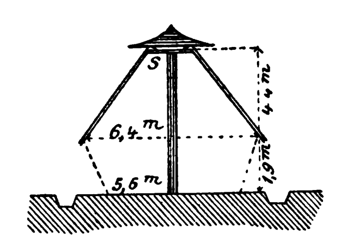


Fig. 79. Feime mit unbeweglicher Bedachung.

unter demselben wird ein Reifen von 12 mm Rundeisen befestigt, der nach Vollendung der Feime zur Aufnahme der Sparren dient. Diese bestehen aus Hopfenstangen, in welche schräge starke Nägel eingeschlagen werden, mittelst welcher man sie an dem Reifen aufhängen und so ein Dachgerippe um die ganze Feime bilden kann. Dasselbe wird dann mit dünnen Weidenstangen belattet und schließlich mit Stroh oder Rohr eingedeckt. Vor Aufbauung der Feime umzieht man den Platz mit einem Graben zur Aufnahme und Ableitung des Regenwassers und belegt ersteren mit Brettern, auf welche noch eine, mehrere Centimeter starke Schicht von hartem Stroh, Rohr, Laub oder Reisig gebracht werden kann.

c) Die holländische Feime. (Fig. 80.)

In Holland, auch in Norddeutschland bedient man sich mehr der zusammengesetzten Feimengerüste, welche aus 4 oder 5 unverrückbaren Ständern bestehen, über oder zwischen welchen ein leiches Stroh- oder Schilfdach auf- und abbeweglich angebracht ist. Das Dach wird in jeder beliebigen Höhenlage durch eiserne Bolzen oder Holzpflöcke, welche in die Pfostenlöcher greifen, festgehalten.





Fig. 80. Holländische Feime.



Fig. 81. Englische, länglich-viereckige Feime

d) Die englische, länglich viereckige Feime. (Fig. 81.)

Der untere Teil einer solchen Feime, dessen Standfläche ein Rechteck von 4 bis 8 m Breite und beliebiger Länge ist, wird bis zu einer Höhe von 4,0 bis 4,6 m, in Form eines Prismas (besser mit einer Erweite-

rung nach oben), aufgebaut, dann der obere Teil dachförmig eingezogen und mit Stroh abgedeckt. Das Getreide war vor dem Einfeimen entweder in Garben gebunden oder nur lose geerntet, in beiden Fällen muß es in der Feime so aufgeschichtet werden, daß nur die Stoppelenden äußerlich sichtbar bleiben und die Halme eine geringe Neigung von innen nach außen erhalten. Der Platz, auf welchem die Feime errichtet werden soll, wird entweder nur mit einer mehrere Centimeter dicken Schicht von Reisig und Stroh belegt, oder man bringt einen besonderen gerüstartigen Unterbau, den sogenannten Rost, auf ihm an, wie solches hauptsächlich in England gebräuchlich ist, um die Feime gegen Grundfeuchtigkeit und Ungeziefer zu schützen. Fig. 82. Ein solcher Rost besteht aus 9 bis 12 Steinkegeln, auch Pfeilern aus Holz oder Eisen, von 0,60 bis 1,0 m Höhe, welche auf dem Feimenplatze in regelmäßiger Entfernung von einander so aufgestellt werden, daß man auf ihnen einen Balkenrost, wie den nebengezeichneten, verlegen kann.

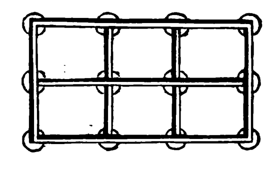


Fig. 82. Rost.

Letzterer wird schließlich mit Stangen belegt, welche mit Reisig und Stroh dünn bedeckt, die Basis der aufzubauenden Feime bilden. Die länglich viereckige Feime eignet sich besonders für große Güter und besitzt den erheblichen Vorteil, daß man sie nach Belieben verlängern, aber auch, was noch wichtiger ist, teilweise anbrechen und zum Ausdrusch bringen kann, ohne befürchten zu müssen, daß der stehen gebliebene Teil von der Witterung zu leiden hätte.

e) Die englische pyramidale Feime. (Fig. 83.)

Dieselbe wird ebenso, wie die vorher beschriebene, angefertigt; sie ruht gleichfalls auf einem erhöhten Rost, ihre Standfläche ist aber ein Quadrat, der untere Teil hat die Form einer umgekehrten, abgekürzten Pyramide und der obere, dessen Höhe gleich der halben Höhe der ganzen Feime ist, bildet den pyramidalen Dachkörper. Eine solche Feime bietet den besonderen Vorteil des größten Schutzes gegen Regen und Schnee, und eignet sich in ihrer Anwendung vorzüglich für mittelgroße Güter.

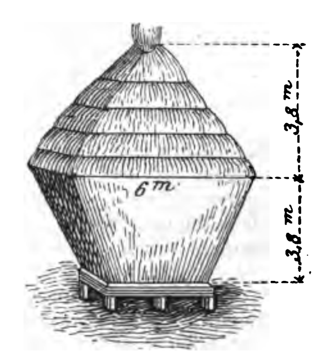


Fig. 83. Englische pyramidale Feime.

f) Die englische runde Feime. (Fig. 84.)

Werden dieselben zur Unterbringung von nur 500 bis 600 Garben eingerichtet, so erhalten sie untenstehende Form. Als Unterbau dient dann ein cylinderförmiges Fundament in Ziegelsteinen und Cement-



Fig. 84. Englische runde Feime.

mörtel gemauert, von 0,60 bis 1,0 m Höhe, dessen Boden mit Ziegelflachschicht versehen wird. Ueber dieses gemauerte Fundament kommt ein etwas vorspringender Holzrost zu liegen, der mit Stangen und Brettern belegt, die Feime aufnimmt. Unterbauten von folgender Ge-

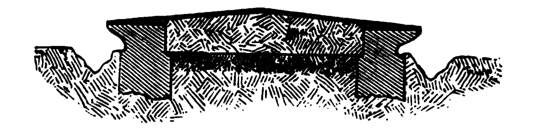


Fig. 85. Unterbau aus Betonkonkret.

stalt, Fig. 85 sind in Bétonkonkret in Böhmen zur Ausführung gelangt. Der äußere Rand ist vorstehend und stark unterhöhlt, um die Mäuse von den Feimen abhalten zu können. Die Oberfläche des Gestelles besteht aus einer dünnen Bétonlage. Zur Ansammlung und Ableitung des Regenwassers ist eine Erdrinne angebracht.

Die größeren englischen Feimen erhalten einen achteckigen Unterbau, welcher aus einem Balkenrost und unterstützenden Pfeilern besteht, von denen sich unter jeder Ecke und in der Mitte einer befindet. Der Rost (Fig. 86) wird aus 6,5 cm dicken, 23 cm hohen Bohlen gebildet, von welchen die mit a bezeichnete 4,7 m lang ist, während die anderen, b, radial mit ihr in der Mitte zusamentreffenden, nur 2,35 m Länge haben. Die

Bohlen c, von gleicher Dicke und Höhe mit jenen, haben den Zweck der Vervollständigung des Achtecks, also der größeren Festigkeit und Ausgleichung der Spannung. Die Zwischenräume der radialen Bohlen sind mit Latten benagelt, welche parallel zu den Bohlenstücken c liegen, oberhalb mit hartem Stroh belegt werden und so die Basis für die zu errichtende Feime bilden. Kann man das Rostholz nicht mit Eisen- oder Kupfervitriol tränken, so muß es zur Erzielung einer längeren Dauer wenigstens mit Steinkohlenteer angestrichen werden. Die 9 unterstützenden Pfeiler werden am besten aus Stein gebildet, da gemauerte Stützen zu leicht verwittern und gußeiserne zu sehr der Gefahr des Zerspringens ausgesetzt sind.



Fig. 86. Englische runde Feime mit achteckigem Unterbau.

Bei der immer stärker werdenden Verwendung von lokomobilen Dampfdreschmaschinen erachte ich es für notwendig, darauf aufmerksam zu machen, daß die Vorteile eines solchen Ausdrusches noch erhöht werden, wenn man das dazu bestimmte Getreide in Feimen mit beweglichen Dächern unterbringt. Die Gründe, welche überhaupt zu diesem Verfahren anregen, sind folgende:

1) Die Feuerversicherungs-Gesellschaften erlauben nur unter sehr schwer zu erfüllenden Bedingungen die Aufstellung einer Lokomobile im Wirtschaftshofe; man ist daher gezwungen, den Ausdrusch in der vorgeschriebenen Entfernung im Hofe vorzunehmen und das Getreide muß entweder aus der Scheune dorthin gefahren oder daselbst gleich bei der Ernte in Feimen aufgesetzt werden.

2) Selbst, wenn die Versicherungs-Gesellschaft es gestattete, die Lokomobile vor der Scheune aufzustellen, so ist auf den gewöhnlichen Tennen oder Dielen der Raum so beschränkt, daß die Arbeiter sich gegenseitig im Wege stehen und die Arbeit selbst nicht gefördert wird; auch dieser Umstand zwingt uns zum Setzen von Feimen auf einem freien Platze, welcher den Polizeivorschriften gemäß zur Vermeidung von Feuersgefahr 100 Meter vom Hofe entfernt sein soll.

Die Vorteile der Feimen mit beweglichem Dache bestehen nun darin:

1) daß man bei der Ernte nicht so ängstlich, wie früher, auf einen beständigen, schönen Tag zum Feimensetzen zu warten braucht, denn so-

bald ein Regen hindernd dazwischen tritt, ist das Getreide unter dem herabgelassenen Dache ebenso geborgen, wie in der Scheune, ein Umstand, der besonders in nassen Jahren das Feimensetzen sehr erleichtert, es aber ohne bewegliche Dächer fast unmöglich macht;

2) daß man beim Ausdrusch mit der, an den Feimen stehenden Dampfdreschmaschine, einen kleinen Regen gar nicht zu fürchten hat, zumal wenn auch die Dreschmaschine mit einem leichten Zeltdache versehen wird. Hat man aber keine beweglichen Dächer, so werden durch einen Regen sehr unangenehme Störungen verursacht; das Dreschen muß aufhören, die Feime muß eiligst mit Stroh bedeckt und die Arbeiter müssen mit anderen improvisierten, gewöhnlich unnützen Arbeiten beschäftigt werden;

3) Daß bei dem Ausdrusch, sollte er zu einer Zeit stattfinden, wo die Arbeitskräfte knapp sind (Oktober, November), die Zugtiere und Menschen für die Anfuhr des Getreides und die Abfuhr des Strohes erspart werden, indem auch das Letztere in die leer gewordene Feimenstellen gelegt und erst später nach Bedürfnis in die Stallungen gefahren wird.

Nachstehende Figur Fig. 87. veranschaulicht die Art und Weise, in welcher die Feimen am besten aufzustellen sind; mehr wie fünf lassen sich nicht

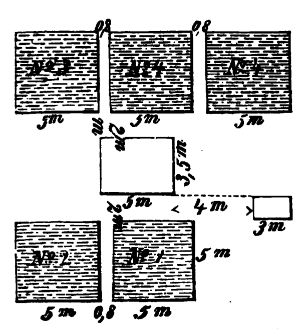
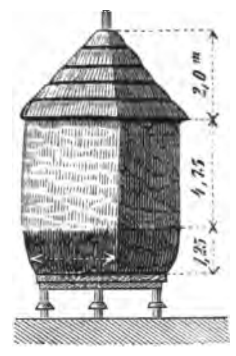


Fig. 87. Feimen-Aufstellung.

gut zusammensetzen, da einerseits dann die Herbeischaffung der Garben und das Fortschaffen des Strohes unverhältnismäßig mehr Arbeit erfordert, andererseits die Versicherungs-Gesellschaften nicht mehr, als für 10000 M Geldwert in den Feimen stehen haben wollen. Ist jede dieser Feimen 5 m lang, 5 m breit, 6,25 m hoch, so kann sie die Dreschmaschine in einem Tage bewältigen, woraus folgt, daß in je fünf Tagen eine solche Feimengruppe gedroschen und der sechste Tag zum Umsetzen der Maschine an eine neue Feimengruppe verwendet werden kann.

g) Die nordamerikanische Feime. (Fig. 88.)

Dieselbe hat unterhalb die Form einer abgekürzten, vierseitigen Pyramide, in der Mitte ist sie prismatisch und der Dachkörper pyramidal



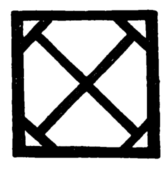


Fig. 88. Nordamerikanische Feime.

gebildet; sie ruht auf einem Balkenrost von nebengezeichneter Gestalt, der durch 5 hölzerne 0,60 m hohe Pfosten, von denen 4 unter den Ecken und einer in der Mitte steht, unterstützt wird. Jeder dieser Pfosten ist oberhalb mit einem Blech in Form eines umgekehrten Trichters umgeben, damit Mäuse und Ratten nicht an die Feime gelangen können.

B. Harfen.

Die Harfen bilden bezüglich ihrer Konstruktion den Uebergang von den Feimen zu den Scheunen und finden besonders zur Aufbewahrung von Getreide, Futterkräutern, Heu und Stroh in solchen Gegenden Anwendung, wo es darauf ankommt, die Ernte so schleunig als möglich vom Felde zu schaffen; so sind sie z. B. ein Notbehelf für südliche Gebirgsländer, wie Steiermark, welche der vielen Regentage wegen besorgt sein müssen, ihre kleine Ernten so schnell als möglich unter Dach und Fach zu bringen.

Man unterscheidet:

a) Die einfache Harfe. (Fig. 89.)

Dieselbe besteht aus einer Reihe von 4,6—6,3 m hohen Pfählen, welche unten angeflammt sind, in 3,5—4,5 m Entfernung von ein-

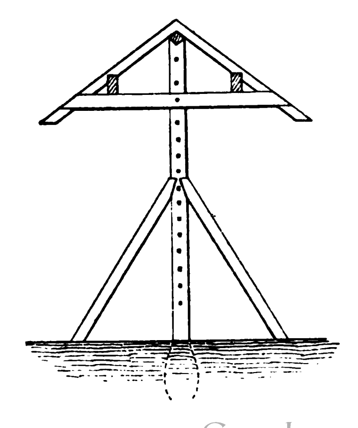


Fig. 89. Einfache Harfe.

ander fest in die Erde gesetzt und durch Streben in ihrer senkrechten Stellung erhalten werden. Oberhalb sind sämtliche Pfähle mit einem aufgezapftem Rahmstück verbunden, außerdem ist jeder derselben mit zwei horizontalen, angeblatteten und genagelten Zangenhölzern versehen, über deren Enden fort zwei aufgekämmte Rahmstücke laufen, welche mit dem zuerst genannten die leichten Dachsparren tragen. Das Dach wird leicht eingelattet und mit Schilf, Stroh oder Rohr eingedeckt. Die Pfähle selbst sind auf je 32 bis 40 cm Höhe durchlocht und durch diese Oeffnungen sind parallel mit dem Erdboden Latten gezogen, gegen welche sich das Getreide 2c. anlegt.

b) Die doppelte Harfe. (Fig. 90.)

Dieselben haben mehr die Gestalt eines unten offenen Schuppens und sind aus zwei parallelen ca. 9,0 m von einander entfernten Pfostenreihen gebildet. Die eichenen Pfosten von 5 m Höhe und 26—31 cm Stärke, sind ca. 5,5 m von Mitte zu Mitte von einander entfernt, stehen auf einer durch massiven Sockel unterstützten Schwelle und sind ebenso durchlocht, mit durchgesteckten Latten versehen und oberhalb durch Rahmstücke verbunden, wie bei der einfachen Harfe beschrieben worden ist. Beide Pfostenreihen erhalten eine Querverbindung durch Spannriegel, die in ihrer Mitte durch den durchlaufenden Unterzug und die zugehörigen Unterzugsständer nebst Kopfbändern unterstützt werden, und so hoch über dem Fußboden anzubringen sind, daß ein beladener Wagen darunter wegfahren kann. Auf den Spannriegeln sind die Saumschwellen für die Dachstuhlsäulen aufgekämmt; letztere tragen die Dachstuhlrahmen und werden durch Streben und Riegel in ihrer senkrechten Stellung erhalten. Die Sparren, welche von den beiden Rahmstücken der Pfostenreihen und den Dachstuhlrahmen getragen werden, ragen 0,94 m über die beiden Fronten hinaus, werden gelattet und mit Rohr, Stroh oder Schilf eingedeckt.

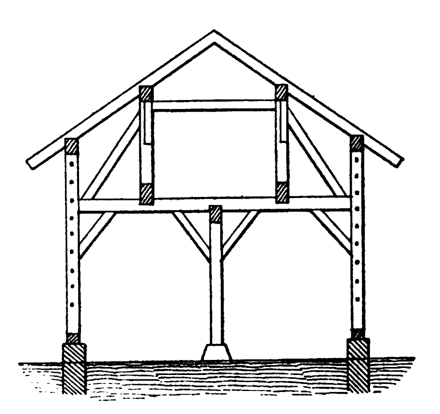


Fig. 90. Doppelte Harfe.

C. Pfostenscheune.

Die Pfostenscheune. Schon Girardin und du Breuil erwähnen in ihrem vorzüglichen Werke „Cours élementaire d'agriculture“ eines eigentümlichen Schuppengebäudes, welches den Uebergang von den

Feimengerüsten zu den eigentlichen massiven oder in Fachwerk erbauten Scheunengebäuden bildet; auch mein werter Kollege, Herr Baurat Engel in Berlin, früher in Proskau, hat derselben, wie auch der beiden sub 1 und 2 beschriebenen Gebäulichkeiten in seinem Handbuch des gesamten landwirtschaftlichen Bauwesens Erwähnung gethan. Ich halte es für notwendig, die Pfostenscheune hier ebenfalls aufzunehmen, da sie meines Erachtens folgende Vorteile gestattet:

1) Sie ist schnell und billig (zwei Drittel billiger als massive Scheunen) herzustellen und leicht zu versetzen.

2) Sie gestattet dem darin aufbewahrten Getreide eine vollkommene Austrocknung.

3) Sie sichert das Getreide besser gegen Mäusefraß, als dies in Scheunen oder Feimen möglich ist und macht es

4) Bei ihrer isolierten Lage möglich, ringsherum anzufahren und das Getreide nach Belieben abladen zu können.

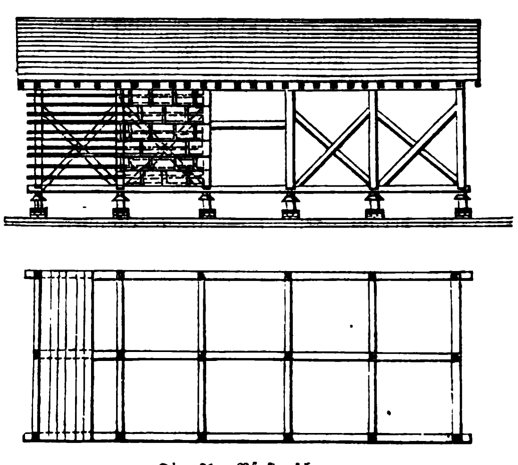


Fig. 91. Pfostenscheune.

Die hier gezeichnete Pfostenscheune Fig. 91 u. 92 ruht auf 18 Pfosten von Eichenholz, welche 0,83 m lang sind und auf ebenso vielen, 0,42 m über die Erde hervorragenden gemauerten Fundamentpfeilern stehen. Oberhalb sind diese eichenen Pfosten mit trichterartig geformtem Zinkblech benagelt, welches den Mäusen das Heraufklettern verweigert. Der Scheunenboden, welcher durch die Pfosten getragen wird, befindet sich somit 1,25 m über dem Erdboden, er besteht aus einem Balkenrost, der mit gespundeten Bohlen

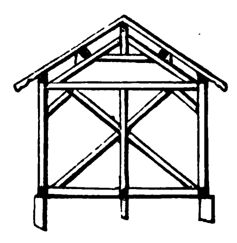


Fig. 92. Pfostenscheune.

gedielt wird. Die Umfassungs- und Scheidewände bestehen nur aus gut verstrebten aber nicht verriegelten Stielen; erstere werden nach Belieben, meistens jedoch nur auf der Wetterseite belattet und mit Teerpappe benagelt. Das Dach ist entweder ein flaches, ausladendes Teerpappdach, oder ein steiles Stroh- oder Pfannendach.

Das ganze Gebäude ist wie eine gewöhnliche Scheune mit Quertenne eingerichtet; letztere nimmt den mittleren Teil des Raumes ein, erhält 3,45 bis 4,38 m Breite und ist mittels einer an Ketten hängenden, am vorderen Ende meistens 0,52 m über dem Fußboden bleibenden Zug- oder Laufbrücke erreichbar.

2. Die Scheunen.

In England, Schottland, Frankreich wird größtenteils das sämtliche geerntete Getreide in den früher beschriebenen Feimen aufbewahrt und die sogenannte Getreidescheune, welche sich auch auf den Wirtschaftshöfen jener Länder vorfindet, nur zum Ausdreschen des Getreides benutzt. Im südlichen und mittleren Deutschland gewinnt in neuester Zeit die Anwendung der Feimen immer mehr an Ausdehnung, so daß rationell betriebene Wirtschaften nicht mehr zu den Seltenheiten gehören, welche bis ²/₃ des gesamten Ernteertrages in Feimen und nur das übrige Dritteil in gewöhnlichen Scheunen unterbringen, die dann gleichzeitig zum Ausdreschen des Getreides und nochmaliger Aufbewahrung des Strohes dienen. Diese deutschen Scheunengebäude wurden in früherer Zeit als kolossale Gebäude hergestellt, welche häufig bis 40% des gesamten Baukapitals verschlangen, weshalb die immer mehr verbreitete Anwendung der Feimen und die dadurch erzielte Ersparnis an Scheunenraum mit zu den vorteilhaftesten Ergebnissen des landwirtschaftlichen Fortschrittes gezählt werden kann.

a) Die deutsche Getreidescheune.

Dieselbe besteht aus zwei Hauptteilen, nämlich dem sogenannten Taß oder Bansen, in welchem das Getreide aufbewahrt (eingebanset) wird, und dem Flur, auch Diele, am häufigsten Tenne genannt, auf welchem das Einfahren und Ausdreschen geschieht.

Mit Bezug auf die Lage der Tenne unterscheidet man zwei Hauptarten von Scheunen, nämlich: 1) die Scheune mit Quertenne, 2) die Scheune mit Langtenne. Wie aus folgenden Zeichnungen ersichtlich ist, liegt die Quertenne nach der Tiefe, die Langtenne nach der Länge des Gebäudes und zwar kann jede dieser Tennen entweder nur auf einer oder auf beiden Seiten mit Bansen versehen sein.

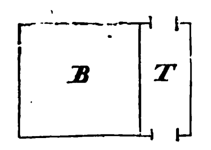


Fig. 93. Einbansige Scheune mit Quertenne.

Wo bei Anwendung der Scheune mit Quertenne der ganze Einschnitt in einem Bansen untergebracht werden kann, da wird die Tenne zur Seite an dem einen Giebel angelegt Fig. 93, sind jedoch mehrere Bansen nötig, so kommt zu jeder Seite der Tenne einer

zu liegen, Fig. 94. jedoch pflegt man auch bei der größten Scheune nicht mehr als 3 Tennen und 6 Bansen zu bauen, Fig. 95. da die Scheune sonst zu lange, freistehende Frontmauern erhalten und das Retten des Getreides bei Feuersbrunst unmöglich würde.

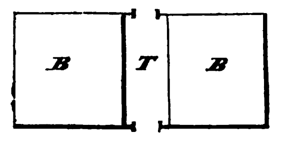


Fig. 94. Zweibansige Scheune mit Quertenne.

Fig. 95. Sechsbansige Scheune mit Quertennen.

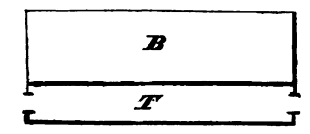
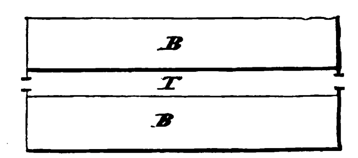


Fig. 96. Einbansige Scheune mit Langtenne.



Fg. 97. Zweibansige Scheune mit Langtennen.

Ob eine Scheune mit Quertenne oder eine mit Langtenne für den Betrieb vorteilhafter sei, darüber sind die Landwirte verschiedener Meinung; im allgemeinen wird sich die Wahl der einen oder der anderen Art nach dem vorhandenen Bauplatze resp. nach der möglichst bequemen Passage richten, die dem Erntewagen bei seiner Einfahrt gegeben werden muß. Jedoch ist in Bezug auf festere Konstruktion des ganzen Gebäudes, leichtere Reinigung und bessere Austrocknung des Getreides die Scheune mit Quertenne, bezüglich der leichteren Sonderung der verschiedenen Getreidearten beim Einbansen, sowie der größeren Räumlichkeit zum Ausdreschen und des bequemeren Einfahrens mit dem Erntewagen, die Scheune mit Langtenne vorzuziehen. Um die Größe einer Scheune für einen bestimmten Ernteertrag zu ermitteln, muß vorher die lichte Höhe und lichte Tiefe des Scheunenraumes mit Bezug auf das gewählte Baumaterial, sowie die Breite des Bansens und der Tenne festgesetzt und bestimmt werden, ob das Dach ein flaches oder ein steiles sein soll.

Hinsichtlich der genannten Dimensionen geht uns die Erfahrung mit folgenden Angaben zur Hand:

Die lichte Höhe, vom Scheunenfußboden bis zur Unterkante des Binderbalkens gerechnet, beträgt bei hölzernen Wänden 4,38 bis 4,7 m, bei massiven 5,6 bis 6,3 m, wenn man mit dem beladenen Erntewagen bequem einfahren will; geschieht letzteres nicht, so genügt eine lichte Höhe von 3,7 m. Die lichte Tiefe des Gebäudes ist bei durchgehenden Binderbalken gleich 11,3 bis 14,0 m zu setzen und nicht über 14,0 m anzunehmen, weil dann durch zu starke und lange Verbandhölzer eine

schwierige und kostbare Dachkonstruktion nötig würde und der zur Reinigung des Getreides erforderliche Luftzug verloren ginge. Bei Dachkonstruktionen ohne durchgehende Binderbalken kann die Tiefe 16—21 m betragen. Die schicklichste Breite eines Bansens beträgt 9,5 bis 10 m und die Breite der Tenne 4,4 bis 5 m.

Mit Hilfe dieser Dimensionen konstruiert man, wie nachstehend Fig. 98 gezeichnet, ein Querprofil des Gebäudes, berechnet dessen Flächeninhalt und dividiert mit diesem, um die gesamte Länge der Bansen zu erhalten, in den erforderlichen kubischen Scheunenraum. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der Raum über der Tenne, welcher in der Regel zur Aufbewahrung von Brachfrüchten benutzt wird, nicht mit zur Berechnung kommt. Der kubische Scheunenraum wird gefunden, wenn man die Anzahl der aufzubewahrenden Schock Getreide mit 8 cbm multipliziert.

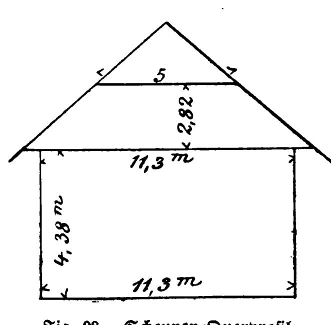


Fig. 98. Scheunen-Querprofil.

Es soll z. B. die Länge einer Scheune mit Quertenne von nebenstehend gezeichnetem Querprofil zur Unterbringung von 184 Schock Getreide berechnet werden. Die Scheune habe eine lichte Tiefe von 11,3 m, bis zur Oberkante der Binderbalken eine lichte Höhe von 4,38 m, vom letzteren bis zum 5 m langen Kehlbalken, bis zu welchem das Getreide aufgepackt werden soll, eine Höhe von 2,82 m.

Zufolge obiger Annahme bedürfen 184 Schock Getreide: 184 . 8 = 1472 cbm Scheunenraum.

Das Querprofil besteht aus einem Rechteck von 11,3 m und 4,38 m Seite und aus einem Paralleltrapez, dessen beide parallelen Seiten 11,3 und 5 m und dessen Höhe 2,82 m ist.

Der Gesamtinhalt des Querprofils ist also:

$$11{,}3 \,.\, 4{,}38 + \frac{11{,}3 + 5}{2} \,.\, 2{,}82 = 49{,}64 + 22{,}98 = 72{,}62 \text{ qm.}$$

Mit diesen 72,62 qm in 1472 cbm, den gesamten kubischen Raum, dividiert, ergiebt eine Bansenlänge von 20 m.

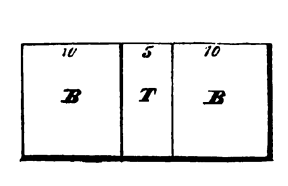


Fig. 99. Scheunen-Grundriß.

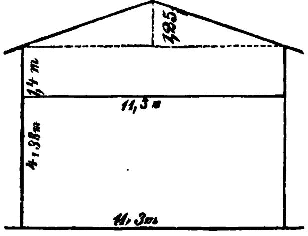


Fig. 100. Scheunen-Querprofil.

Da nun die schicklichste Breite eines Bansens ca. 10 m und einer Tenne 5 m ist, so würde die Scheune also 2 Bansen von je 10 m und eine Tenne von 5 m, mithin exkl. Tennen-Wandstärken, eine gesamte innere Länge von 25 m erhalten müssen Fig. 99. Sollte die Scheune bei der Länge von 25 m, bei der Breite von 11,3 m und der Höhe von 4,38 m ein flaches Dach erhalten, bei welchem das Getreide immer bis unter dem First aufgepackt werden kann, so würde für das neue Querprofil Fig. 100. nur noch die lichte Höhe der Drempelwand und die des Daches zu bestimmen sein. Ist das Dach ein flaches Teerpappdach, so kann seine normale Höhe gleich $1/9$ der Gebäudetiefe, also zu ca. 1,25 m angenommen werden.

Nun betrug der Gesamtinhalt des Querprofils, welcher auch bei dieser Scheune derselbe bleiben soll, 72,62 qm; hierin ist der Inhalt des unteren Teils mit 49,64, außerdem der Inhalt des Dachdreiecks mit $\frac{11{,}3 \,.\, 1{,}25}{2} = 7{,}06$ qm enthalten, so daß für das Rechteck, welches durch die Drempelwand und den Dachbalken begrenzt wird, noch $72{,}62 - (49{,}64 + 7{,}06) = 15{,}92$ qm übrig bleiben. Da nun der Balken 11,3 m lang ist, so erhält man schließlich durch Division von 15,92 durch 11,3 im Quotienten 1,4 die Höhe der Drempelwand.

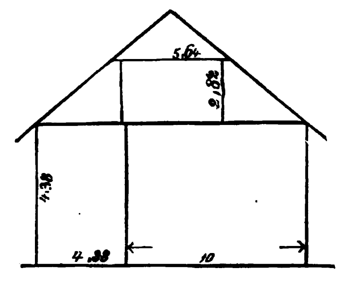


Fig. 101. Scheunen-Querprofil (Langtenne).

Wäre für den Ernte-Ertrag von 184 Schock Getreide eine Scheune mit Langtenne zu berechnen, so müßte ebenfalls vorher das Querprofil festgesetzt werden. Dasselbe habe, bei nebengezeichneter Gestalt, Fig. 101. eine Bansentiefe von 10 m, eine Tennenbreite von 4,38 m, eine lichte Höhe von 4,38 m, und der Kehlbalken sei 5,64 m lang und 2,82 m senkrecht vom Binderbalken entfernt.

Der Inhalt des Querprofils beträgt dann:

$$10 \,.\, 4{,}38 + \frac{10 + 5{,}64}{2} \,.\, 2{,}82 = 43{,}8 + 22 = 65{,}8 \text{ qm.}$$

Mit 65,8 qm in den kubischen Scheunenraum von 1472 dividiert, ergiebt eine lichte Scheunen-, resp. Bansenlänge von 22,37 m.

Die Scheune soll womöglich dem Wohngebäude gegenüber liegen, damit die Drescher vom letzteren aus übersehen werden können. Die Lage der Scheune muß eine erhöhte sein, damit ihr Fußboden nicht vom Grundwasser erreicht wird und außerhalb das Traufwasser leichten, ungehinderten Abfluß findet; auch ist es vorteilhaft, wenn man durch die Scheuneneinfahrt mit dem Erntewagen unmittelbar auf die Straße oder das Feld gelangen kann.

Die Umfassungswände der Scheune können aus Bruch- oder Ziegel-

steinen, aus gestampfter Erde, Wellerwand, Kalksandmasse oder Fachwerk hergestellt werden.

Verwendet man Bruchsteine, so dürfen dieselben keineswegs hygroskopisch sein und die Wände müssen bei einer Höhe von 3,75 m wenigstens 0,46 m, bei mehr als 3,75 m Höhe schon 0,62 m Stärke erhalten. Bei gebrannten Ziegelsteinen reicht man bis zu 3,75 m Höhe mit $1^1/_2$ Steinen, bei größerer Höhe mit 2 Steinen aus.

Wände von Erdpisé müssen wenigstens 0,7—0,8 m, von Kalkpisé 0,46 m und Wellermauern 0,77 m stark gemacht werden. Bei Fachwerk kann man bis 3,75 m Höhe mit 15 cm starkem Kreuzholz ausreichen, werden die Wände aber über 3,75 m hoch, so muß man schon 20—26 cm starkes Ganzholz verwenden.

Die Umfassungswände einer solchen Fachwerksscheune können entweder mit Strohlehm ausgestakt, oder mit Ziegeln ausgemauert, oder auch nur von außen ca. 29—32 cm weit von einander gelattet und mit flachen Dachziegeln in Kalkmörtel oder Schiefertafeln behängt werden. Die letztere Methode ist freilich die billigste, aber auch die am wenigsten feste, weil sie dem Stoße des Windes und dem Drucke durch das eingebansete Getreide, besonders dem Gegenwerfen der Garben während des Einbansens, nicht zu widerstehen vermag. Wollte man diesem Uebelstande durch Ausstakung der Fache hinter den Dachsteinen begegnen, so würden schließlich die Kosten höher ausfallen, als wenn man von Anfang an eine vollständige und alleinige Ausstakung oder Ausmauerung mit Ziegelsteinen vorgenommen hätte.

Die Fundamente der Scheunenmauern brauchen nicht tief in die Erde zu gehen, so daß man bei gutem Grund und Boden mit 0,75 bis 1 m als frostfreier Tiefe ausreicht. Der Sockel eines jeden Scheunengebäudes muß wenigstens 0,50 m Höhe erhalten, stets massiv hergestellt und am besten mit einer in Cementmörtel gemauerten Rollschicht aus hartgebrannten Ziegelsteinen abgedeckt werden.

Bei sehr langen und hohen Scheunengebäuden ist es vorteilhaft, um nicht allein an Wandstärke resp. Baumaterial zu sparen, sondern auch den Wänden ihr monotones Aussehen zu benehmen, an denjenigen Stellen der Umfassungswände, welche die Binderbalken des Daches zu tragen haben, Pfeiler nach innen oder besser nach außen vorzulegen, welche nach oben durch Bogen oder allmähliche horizontale Auskragungen mit einander verbunden werden. Besteht die Scheune aber aus Fachwerk, so thut man immer gut, an jenen Stellen Doppelständer zu errichten und von diesen aus, an dem Binderbalken vorbei, bis zu den Sparren hinauf, Strebe- oder Zangenbänder gehen zu lassen und diese mit den genannten Hölzern fest zu verbinden; hierdurch wird besonders einem Verschieben des Gebäudes, welches durch Sturm leicht herbeigeführt werden könnte, vorgebeugt.

Die Giebel der Fachwerksscheunen werden nicht, so wie die Fronten, ausgestakt oder ausgemauert, besonders niemals der etwa nach Westen gerichtete Giebel, weil eine solche Ausfüllung sehr bald durch Schlag- und Strichregen durchdrungen wird, sondern man bekleidet sie mit

senkrechten Brettern, und übernagelt die Stoßfugen derselben mit Leisten.

In der Natur des Gebrauchs der Scheune ist es begründet, daß man nur eines hohen, durchgehenden Raumes bedarf, weshalb eine vollständige Balkendecke nicht nur unnötig, sondern sogar hinderlich wäre; es sind nur einzelne, etwa alle 4,5 bis 5 m von einander sich wiederholende durchgehende Binderbalken erforderlich, welche zur Verankerung der langen Frontwände nnd zum Tragen des Dachgerüstes dienen. Es versteht sich von selbst, daß diese Balken nach der Tiefe des Gebäudes in ihren schwächsten Punkten durch senkrechte Holzständer unterstützt werden müssen. Ist das Dach ein flaches und eine zugehörige Drempelwand vorhanden, so reicht man mit diesen einzelnen Binderbalken, in welche die Drempelwandständer und Dachstuhlsäulen zu stehen kommen, aus; soll aber das Dach ein steiles Satteldach werden, so müssen zwischen ihnen, etwa 1 m von den Wänden entfernt und zu denselben parallel, innerhalb starke Wechsel zur Einzapfung der Stichbalken eingezogen werden. Fig. 102. Bei dieser Konstruktion werden aber die Wechsel sehr lang und können sich leicht aus den Zapfenlöchern ziehen, weshalb man häufig krumme Wechsel angewendet findet oder die Stichbalken mit Seitenstreben versehen sieht. Was eben über die Binderbalken und Wechsel gesagt worden ist, bezieht sich eigentlich nur auf die Bansen, denn oberhalb der Tenne wird immer eine vollständige Balkenlage angebracht, um den Raum über derselben noch benutzen zu können.

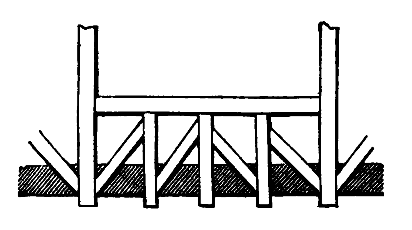


Fig. 102. Binderbalkenlage über dem Bansen.

Wendet man statt eines gewöhnlichen Satteldaches das Pfettendach an, bei welchem sämtliche Sparren auf einer Fußpfette befestigt werden, so sind über den Bansen nur die Binderbalken, aber gar keine Wechsel und Stichbalken nötig. Da letzteres einer Holzersparung gleichkommt, der Bansenraum sich so auch besser ausnutzen läßt, so ist die zuletzt genannte Dachart vorzuziehen.

In neuerer Zeit wendet man mit Vorliebe sogenannte freigesprengte Dachkonstruktionen an (das kombinierte Hänge- und Sprengewerk); da bei dieser sämtliche Binderbalken und Stützen fortfallen, und alle Holzteile schwächer sein können, so wird eine derartige Konstruktion nicht allein billig, sondern das Getreide läßt sich in dem freien Bansenraume gleichmäßiger und bequemer einbansen. Zwischen dem Bansen und der Tenne legt man kleine Trennungswände von Fachwerk ohne Ausmauerung an, in denen, von den äußeren Wänden nach innen, schräg gestellte Streben stehen, welche dem Stoße des Sturmes, der auf die langen Frontwände wirken kann, Widerstand leisten sollen. Diese Wände werden in der Regel 1,25 bis 1,75 m hoch gemacht und senkrecht mit

4 cm dicken Brettern verschalt, welche auf der Tennenseite in den Falzen der Schwelle und Riegel fest genagelt werden. Indeß müssen die ersten Fache an den Scheunenthoren, zur Anbringung kleiner Thürchen, offen bleiben.

Stoßen zwei Bansen an einander, wie dies bei allen Scheunen mit 2 oder 3 Quertennen immer der Fall ist, so müssen sie durch eine Wand von einander getrennt werden, die man bei massiven Scheunen auch massiv herstellt und als Brandgiebel vom Fundament durch den Speicher in einer Stärke von mindestens 1½ Stein 0,32 m hoch über Dach hinausführt.

Zum Austrocknen des eingebanseten Getreides müssen in den Umfassungswänden, in Entfernungen von 2—3 m von einander, korrespondierende Luftöffnungen angebracht werden, welche möglichst tief herab-

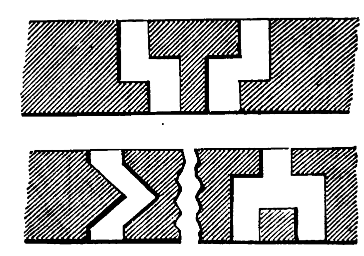


Fig. 103. Grundrißformen von Luftöffnungen.

reichend, in verschiedenen gebrochenen Formen so anzulegen sind, Fig. 103 daß weder Schnee noch Regen in das Innere der Scheune gelangen kann. Diese Oeffnungen liegen fensterartig in einer Reihe, zuweilen auch in zwei Reihen über einander, haben in massiven Mauern die Form von 13 bis 15 cm weiten, 1 bis 1,5 m hohen Schlitzen, in ausgemauertem Fachwerk die Kreuzform Fig. 104. und geben durch ihre regelmäßige Verteilung der langen monotonen Façade ein zierlicheres Aussehen. Um dem Eindringen der Vögel und des Ungeziefers vorzubeugen, ist es zweckmäßig, diese Luftöffnungen von außen mit Drahtgittern zu verschließen. Bei mit Lehm ausgestakten Fachwänden werden die Oeffnungen auf einfache Weise dadurch erhalten, daß man in jedem Fache unter dem oberen Riegel etwa 4 cm hoch die Ausfüllung fortläßt.

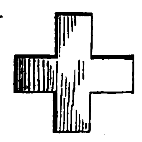


Fig. 104. Luftöffnung in Kreuzform.

Der Fußboden der Tenne, welcher eben, fest, zähe und undurchlassend für Feuchtigkeit sein muß und, sowie der Bansenfußboden, stets 15—20 cm über dem äußeren Terrain erhöht liegen soll, wird sowohl aus Bohlen, als auch aus geschlagenem Lehmstrich, oder aus Steinkohlenasche mit Kalk hergestellt.

1) Holzfußboden. Dieselben bestehen aus eichenen oder kiefernen Bohlen, welche gespundet sind und auf schwache Balken verlegt werden.

Die letzteren liegen ca. 30 cm über dem mit einer Roll- oder Flachschicht abgedeckten Erdreich und ruhen mit ihren Enden auf Mauerabsätzen. Fig. 105. Der unter den Balken befindliche Hohlraum steht durch Oeffnungen im Scheunensockel mit der äußeren Luft in Verbindung,

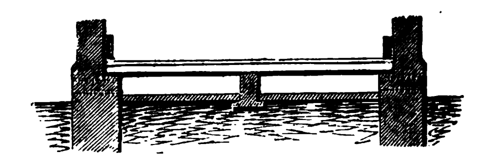


Fig. 105. Holzfußboden.

so daß der Fußboden trocken erhalten bleibt. Solche Fußböden sind häufig in der Schweiz, Tyrol, in England und Frankreich zu finden, sind aber wegen des Verziehens, Aufreißens, Auseinandergehens der Bohlen nicht zu empfehlen.

2) Lehmestrich. Man unterscheidet nach ihrer Anfertigung den trockenen und den nassen Lehmestrich.

Zur Anfertigung des trockenen Lehmestrichs bedient man sich mehr eines thonigen als lehmigen Materials, welches in seiner natürlichen Feuchtigkeit mit den Füßen durchgeknetet und von Steinen, Wurzeln und Holzstücken gereinigt wird. Die Masse wird dann 40 bis 45 cm hoch, in einzelne Lagen aufgetragen und jede Lage gehörig fest getreten. Dann werden einzelne Bretter gelegt, worauf sich die Arbeiter stellen und von hier aus mittelst eines Schlägels die Masse stark schlagen und möglichst ebenen. Hierauf läßt man den Estrich 2—3 Tage stehen, bis die Feuchtigkeit soweit verdunstet ist, daß sich einige Risse zu zeigen anfangen, welche aber durch nochmaliges Schlagen beseitigt werden. Schließlich wird die ganze Oberfläche, um sie feuchtigkeitsundurchlässig zu machen, mit einigen Eimern Ochsenblut oder Teergalle begossen, diese Flüssigkeit mit dem Besen gleichmäßig verwaschen, mit Hammerschlag bestreut und nochmals geschlagen.

Bei dem nassen Estrich wird der Grund 0,32—0,48 m tief ausgehoben, und diese Vertiefung mit grobem Sande und Kies ausgefüllt. Hierauf bringt man eine 10 cm dicke Lage von erdfeuchtem Lehm oder Thon, stampft sie fest und begießt sie dann mit einigen Eimern Thonwasser. Die Feuchtigkeit durchzieht den Lehm und macht ihn so weich, daß er mit Schlägeln fest und eben geschlagen werden kann, worauf der Estrich gerade so, wie der oben beschriebene vollendet wird.

3) Fußboden von Steinkohlenasche und gelöschtem Kalk. Bei der Anfertigung einer solchen Dreschtenne wird der Grund 15 cm tief ausgegraben und in derselben Höhe mit trockenem Sande aufgefüllt. Hierauf fertigt man eine breiartige Mischung von 3 Volumenteilen gesiebter Steinkohlenasche und 1 Teil erstarrtem gelöschten Weißkalk, natürlich unter dem erforderlichen Zusatz von Wasser, und bringt

dieselbe dann in 15 cm dicker Lage mit der Mauerkelle auf die Sandauffüllung. Damit die Oberfläche der Tenne vollständig horizontal werde, ist es vorteilhaft, ihre Höhe an den Umfassungswänden durch Linien zu bezeichnen und dann während der Arbeit mit einer querüber reichenden Latte den Auftrag einzuebenen. Die Arbeit muß so rasch wie möglich vollführt werden, denn mit der einmal trocken gewordenen Masse verbindet sich die Frische nicht mehr fest, weshalb auch Unterbrechungen nicht vorkommen dürfen. Wenn die Tenne soweit trocken geworden ist, daß sich kleine Risse einstellen, so werden dieselben mit Pritschbäumen von Brettern aus zugeschlagen. Schon nach 2 bis 3 Tagen ist die Masse so fest geworden, daß die Füße keine Eindrücke mehr zurücklassen und nach 12 bis 14 Tagen kann auf ihr gedroschen werden. Ein derartiger Fußboden empfiehlt sich nicht blos für Dreschtennen, sondern auch für Küchen, Hausflure 2c.; er ist sehr fest, wasserdicht und dabei ein ziemlich guter Wärmeleiter.

Tennen von Lehm oder Steinkohlenasche und Kalk müssen zur Zeit des Getreideeinfahrens mit Brettern bedeckt werden, wenn sie nicht durch die Wagenräder und die Hufe der Pferde leiden sollen. Die Fußböden der Bansen werden am besten mit einem Pflaster oder mit demselben Estrich versehen, der bei der Tenne angewendet worden ist; hat jedoch der Boden eine lehmlichte Beschaffenheit und ist keine Grundfeuchtigkeit zu befürchten, so ist es ausreichend, denselben mit Kies zu befahren und diesen fest einzustampfen.

Die Scheunenthorwege. Dieselben müssen mindestens 3,75 m breit und 3,75 m hoch werden, sobald man bequem mit einem Erntewagen aus- und einfahren will. Sie werden meistens zweiflügelig aus 3 cm starken gespundeten oder ungespundeten Brettern mit übergenagelten Leisten oder verdoppelt mit übergenageltem Rahmstück jalousieartig angefertigt. In der Regel bewegen sie sich mit Bändern auf eingemauerten oder eingelassenen Haken, besser ist es jedoch, wenn man sie mit Zapfenbändern unten in Pfannen, oben in Oesen laufen läßt. In Verbindung mit diesen zweiflügeligen Scheunenthoren kommt auch das sogenannte Vorschlag- oder Schüttebrett vor, welches 60—77 cm Höhe hat und während des Dreschens bei geöffnetem Thore zum Verschluß auf den Tennenboden gesetzt wird. In neuerer Zeit hat man die Thorflügel in der Mitte ihrer Höhe nochmals horizontal in zwei Hälften geteilt, so daß beim Dreschen die unteren beiden Hälften geschlossen sind, die oberen aber geöffnet bleiben und so das hinreichende Licht gewähren. Ehe ein solches Thor vollständig geschlossen werden kann, müssen vorher die oberen Flügel an die unteren mittelst hölzerner Riegel befestigt werden.

Da die Dreschmaschine in Deutschland immer mehr zur Anwendung kommt und eigentlich auf keinem Wirtschaftshofe mehr fehlen sollte, allein in den vorhandenen Scheunengebäuden häufig kein passender Platz für dieselbe gewonnen werden kann, so muß man beim Neubau einer Scheune nicht allein für die notwendigen Räumlichkeiten zur Aufstellung der Dreschmaschine bedacht sein, sondern auch einen unmittelbaren Zusamenhang zwischen diesen Räumen mit den Bansen und dem Korn-

speicher zu erzielen suchen. Mit Bezug darauf erlaube ich mir, zwei von mir entworfene und ausgeführte Scheunen hier mitzuteilen.

Das eine der erwähnten Scheunengebäude ist, wie der nebenstehende Grundriß zeigt, eine Scheune mit Langtenne und besteht aus einem Mittelbau, der die Dreschmaschinerie aufnimmt und die Treppe nach dem darüber befindlichen Kornspeicher enthält, sowie aus zwei Seitenteilen, in denen sich die Bansen befinden. Das ganze Gebäude ist 39,25 m im Lichten lang, wovon 8,78 m auf den Mittelbau kommen. Die lichte Tiefe des letzteren ist 13,8 m, während die beiden Seitenflügel nur 12,86 m lichte Tiefe haben. Der Tennenflur hat 4,64 m, der Bansen 7,21 m lichte Breite. Letzterer faßt bis unter das Dach 200 Schock Getreide und der Kornboden bietet Lagerraum für 369 hl, wobei die Körner 46—57 cm hoch aufgeschüttet werden können und auf Umschüttungsplätze, wie auf die nötigen Gänge Rücksicht genommen ist. Die lichte Höhe des Tennenflurs beträgt 4,53 m. Will man den mittleren Teil ohne Pfosten und ohne Treppe haben, so kann man letztere seitwärts im Bansen unterbringen und statt der hölzernen Unterzüge quer gelegte eiserne gewalzte I-Träger anwenden.

Fig. 106. Scheune mit Langtenne.

Das andere, in Fig. 107 im Grundriß dargestellte Scheunengebäude ist im Lichten 29,39 m lang, 9,5 m tief und 4,38 m hoch. Der Scheunenraum besteht aus 3 Teilen, nämlich aus einer gepflasterten, 4,38 m breiten Durchfahrt, die von dem Thor der einen nach dem Thor der andern Front führt; ferner aus einer Tenne links von der Durchfahrt und aus einem ebenso großen Bansen rechts von derselben. Die Tenne enthält die Treppe nach dem unterm Dache befindlichen Kornboden und den erforderlichen Raum für Aufstellung der Dreschmaschine, der Haferquetsche und der Häckselschneide; sämtliche drei Maschinen stehen mit dem Göpel in Verbindung, welcher außerhalb der Scheune in einem Schuppen untergebracht ist. Der Bansen dient zur

Aufnahme des Getreides einer Feime, welche gerade zum Ausdrusch gelangen soll, sowie zur Unterbringung von Stroh. Die Einfahrtsthore liegen dem Thore des Feimenhofes in gerader Richtung gegenüber;

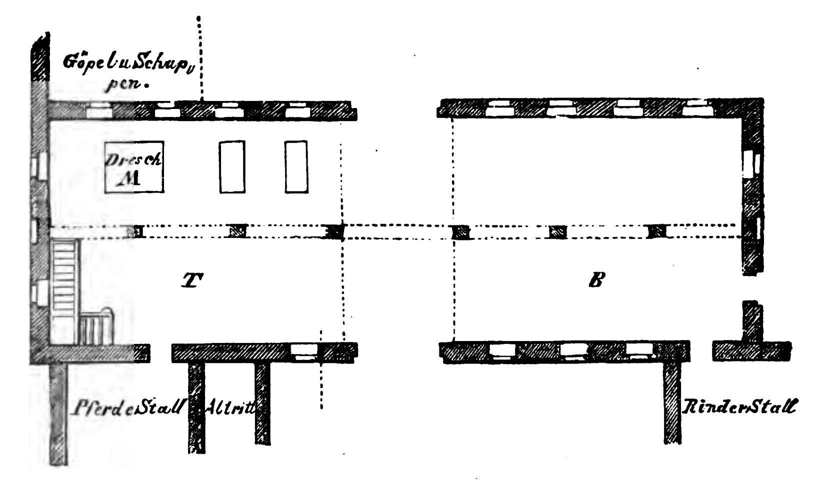


Fig. 107. Scheunengebäude.

außerdem sind noch drei Thüren vorhanden, von denen eine nach dem Hofe, eine in den Pferdestall und die dritte in den Rindviehstall führt. Die Umfassungswände des Scheunenraums, sowie die des Kornbodens enthalten gewöhnliche Fensteröffnungen, welche durch zweiflügelige Jalousien, im Kornboden aber auch noch mit Draht verschlossen sind.

b) Gebäude für Maschinenbetrieb.

Auf denjenigen Wirtschaftshöfen, welche die Kraft des Dampfes zu den verschiedenen wirtschaftlichen und häuslichen Arbeiten benutzen, tritt an Stelle der Scheune das Maschinenhaus, d. h. ein Gebäude zur Aufstellung der Dampfmaschine und aller derjenigen Arbeitsmaschinen, welche von der, durch die erstere getriebenen, Hauptwelle mittelst Riemen in Bewegung gesetzt werden sollen.

Bei einer Anlage solcher, dem Feimenhofe möglichst nahe gelegten Gebäude sind nach Perels Handbuch zur Anlage und Konstruktion landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte folgende Hauptpunkte zu beachten.

1. Die Dampfmaschine muß von den übrigen Maschinen getrennt aufgestellt werden, damit der Staub der letzteren auf die erstere nicht nachteilig einwirkt.

2. Von den Arbeitsmaschinen müssen diejenigen, welche die meiste

Kraft erfordern, der Dampfmaschine zunächst stehen (Dreschmaschine, Mahlgänge und Kreissäge).

3. Der Betrieb erfolgt durch Lederriemen. Hierbei empfiehlt es sich, zu jedem Riemen, der, je nachdem die Maschine arbeiten oder stillstehen soll, auf eine feste oder lose Riemenscheibe gelegt wird, eine Ausrückevorrichtung anzubringen, da ländliche Arbeiter selten mit dem Auflegen und Abwerfen der Riemen genügend Bescheid wissen.

4. Der Dampfkessel ist in einem seitlichen Anbau des Maschinenhauses unterzubringen, jedoch der Maschine möglichst nahe zu legen, damit die Dampfleitung nicht zu lang wird. Die Röhren, welche den Dampf vom Kessel zur Maschine führen, sind mit Strohseilen zu umwickeln, um einer Abkühlung vorzubeugen, auch müssen an ihren tiefsten Punkten Ablaßhähne für das kondensierte Wasser angebracht werden.

Da der Dampf in der Regel zum Dämpfen des Futters gebraucht wird, ist es notwendig, den Kessel größer zu nehmen, als wenn er nur zum Betriebe der Maschine dienen soll; auch empfiehlt es sich, durch das Maschinengebäude eine Dampfleitung zu ziehen, um bei ausbrechendem Feuer dasselbe durch Dampf ersticken zu können.

5. Von den Dampfmaschinen sind die mit Hochdruck denen mit Niederdruck vorzuziehen und empfiehlt sich namentlich die Dampfmaschine mit liegendem Cylinder, da sich dieselbe durch Einfachheit, Kompendiösität und solide Lagerung vor allen übrigen auszeichnet.

6. Jede landwirtschaftliche Dampfmaschine muß mit einem wirksamen Regulator und einer verstellbaren Expansion versehen sein.

7) Die Arbeitsmaschinen müssen sämtlich solide aufgestellt und auf dem Boden befestigt sein; größere Maschinen müssen fundamentiert werden.

Das Maschinenhaus muß möglichst hell, luftig und geräumig und mit einer Einfahrt versehen sein, um Getreide, Kartoffeln, Rüben 2c. einfahren zu können.

Wird zum Betriebe der Arbeitsmaschinen die Lokomobile angewandt, und steht die Dreschmaschine auf der Scheunentenne, so wird für letztere die Lokomobile vor der Scheune placiert. Die gewöhnliche Einrichtung ist alsdann diejenige, daß in dem Scheunenthore ein starkes hölzernes Gerüst aufgestellt wird, in welchem neben einander und auf einer gemeinschaftlichen Welle, welche in dem Gerüste gelagert ist, eine Riemenscheibe und eine Seilscheibe angebracht sind. Von der Seilscheibe geht ein Drahtseil nach einer gleichen Scheibe, die auf der Schwungradwelle der Lokomobile sitzt, wodurch die Bewegung von der letzteren auf jene Zwischenwelle übertragen wird. Die weitere Uebertragung zur Dreschmaschine erfolgt durch die Riemscheibe der Zwischenwelle, den Riemen und die Riemscheibe auf der Trommelachse. Da es schwierig ist, die Lokomobile genau so aufzustellen, daß die beiden Seilscheiben in eine grade Linie zu stehen kommen, empfiehlt es sich, die Scheibe auf der Schwungradswelle der Lokomobile verschiebbar einzurichten. Hat die Lokomobile nur selten ihren Platz zu verändern, so ist es vorteilhaft, sie in einem eigenen überdachten Raum aufzustellen, da sie im Freien durch Regen, Kälte 2c. zu sehr leidet. Dabei ist es zu empfehlen, über

dem Schornstein der Lokomobile noch einen besonderen, hohen Blechschornstein zu errichten und eine solche Einrichtung zu treffen, daß die Lokomobile leicht aus- und eingefahren werden kann. Daß ein solcher Lokomobilschuppen leicht aus Holz gezimmert und mit Teerpappe gedeckt werden kann, ist selbstverständlich.

c) Stroh- und Heuscheune.

Dieselben haben eine ähnliche Einrichtung wie die Getreidescheunen, jedoch fällt die Tenne fort und der ganze Bau kann mehr die Konstruktion eines Schuppens erhalten, bei welchem die Erzielung eines großen hohlen Raumes Hauptsache bleibt.

Auf 50 kg Heu rechnet man 0,46—0,50 cbm und auf 1 Schock Stroh 7,4 cbm Scheunenraum.

d) Die Tabakscheune.

Die zum Trocknen des Tabaks erforderlichen Scheunen sind im Wesentlichen den Getreidescheunen ähnlich, sie müssen nur besonders luftig angelegt werden, daher also möglichst frei stehen und vielfach durchbrochene Umfassungswände haben. Zur Ermittelung der erforderlichen Größe einer Tabakscheune nimmt man erfahrungsmäßig an, daß

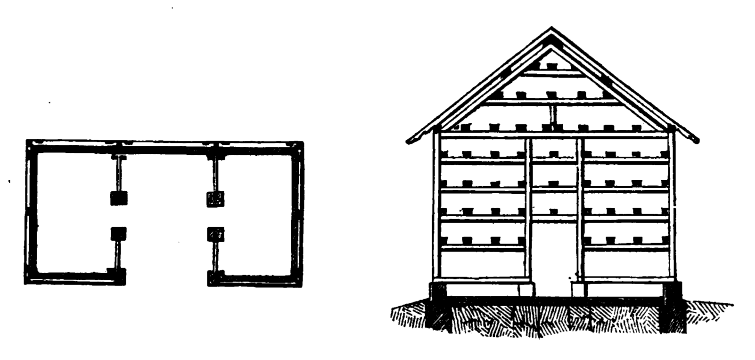


Fig. 108. Tabakscheune.

5000 kg Tabak auf Schnüre gezogen und zum Trocknen aufgehängt, einen Scheunenraum von 19 m Länge, 11,3 m Tiefe und 6,25 m Höhe erfordern. Jede Tabakscheune (siehe den Grundriß und den in doppeltem Maßstabe gezeichneten Querschnitt) enthält ein massives Fundament und einen massiven ca. 0,6 m hohen Sockel, wird sonst aber ganz aus Tannenholz leicht erbaut und außerhalb mit gehobelten, 4 cm von einander entfernt bleibenden Latten senkrecht benagelt. Im Innern kann das Gebäude durch zwei Scheidewände in 3 Teile geteilt werden, so daß, gleichsam wie bei der Getreidescheune, eine Tenne und zwei

Bansen entstehen, und somit dasselbe auch zum Aufbewahren und Ausdreschen von Getreide benutzbar werden kann. Aus diesem Grunde, auch um aufsteigende Grundfeuchtigkeit abzuhalten, ist es vorteilhaft, den ganzen Fußboden mit einem Lehmestrich zu überziehen. Um mit Karren oder Wagen in die Scheune fahren zu können, ist in einer oder auch in beiden Fronten ein zweiflügeliges Scheunenthor anzulegen, welches aber, statt der Bretter, mit Latten bekleidet wird, die ebenfalls 4 cm von einander entfernt sind.

Die Tabaksschnüre werden an Nägeln befestigt, welche zu beiden Seiten in Entfernung von 10 cm an 8 à 8 cm starken Hölzern in schräger Richtung eingeschlagen sind; diese Hölzer laufen parallel mit den Fronten des Gebäudes, wiederholen sich alle 0,75 m hoch über einander und liegen mit ihren Enden auf den Riegeln der Giebel und Trennungswände. Als Dach für eine Tabaksscheune empfiehlt sich am besten das flache Teerpappdach oder ein Stroh- oder Rohrdach mit 30 bis 40 cm breiter Ausladung.

e) Die Torfscheune.

Auf den Torfgräbereien, ebenso in der Nähe gewerblicher Etablissements, welche viel Torf verbrennen, werden besondere Torfscheunen erbaut. Dieselben sind ähnlich wie die früher beschriebenen Scheunen konstruiert, nur sieht man bei ihnen noch mehr auf Erzielung eines großen hohlen Raumes und die Ersparung an Baumaterial, da bei der gebräuchlichen Aufpackung des Torfes die Umfassungswände von demselben keinen Druck auszuhalten haben.

Zur Austrocknung des Torfes müssen natürlich in den Umfassungswänden viele Oeffnungen angelegt werden und, um ungehindert zu jedem Torfhaufen gelangen zu können, ist eine große Zahl von Thüren in beiden Fronten des Gebäudes nötig. Statt der letzteren wird auch häufig durch die Mitte der Breite der ganzen Länge nach, ähnlich wie in den Trockenscheunen der Ziegeleien, ein breiter Gang gelassen, und an den Enden desselben in jedem Giebel eine große Thüre angelegt. Die einzelnen Torfhaufen erhalten meistens 0,6 m Höhe, verjüngen sich pyramidal von unten nach oben und werden in ihren Umfassungen 2 Torfsteine stark regelrecht im Verbande aufgesetzt, im Innern aber nur aufgeschüttet; außerdem ist darauf zu achten, daß die Haufen sowohl von der Scheunenumfassung, als auch unter sich so weit entfernt bleiben, daß man bequem mit den Küpen durchkommen kann. Um die erforderliche Größe einer Torfscheune für eine bestimmte Quantität Torf zu ermitteln, muß der Kubikinhalt einer Klafter Torf, welchen sie in der Scheune erfordert, bekannt sein. Der Ausdruck Klafter beim Torf ist aus einer Vergleichung desselben mit dem Holz dem Gewicht nach entnommen worden. Eine Klafter gutes kiehnenes Brennholz, zu 3,3 cbm aufgesetzt, wiegt etwa 1050 kg, welches Gewicht auch 2,84 cbm guten Torfes entspricht, so daß man also eine Klafter kompakter Torfmasse zu 2,84 cbm rechnet. Da jedoch der Torf nicht so dicht wie Holz aufgesetzt werden kann, sondern erfahrungsmäßig 1/3 seines wirklichen Inhaltes

mehr an Scheunenraum erfordert, so muß man auf 1 Klafter Torf 2,84 + 0,95 = 3,79 cbm Raum in Rechnung bringen. Beim Verkaufe des Torfes rechnet man die Klafter zu 77 Körben oder Küpe,! die Küpe zu 16 bis 18 Torfziegel, so daß also eine Klafter etwa 1200 bis 1300 Stück Torfziegel oder Soden enthält.

3. Die Speicher und Magazine.

Das ausgebroschene Getreide oder Korn wird auf großen Gütern, wo die bedeutenden Ernteerträge oft lange liegen bleiben, in besonders erbauten Magazinen, auf kleineren Gütern jedoch in den Speichern vorhandener Gebäude aufbewahrt. Zu letzteren eignen sich am wenigsten die Wohn- und Stallgebäude, da dieselben in der Regel für diesen Zweck nicht fest genug konstruiert sind und durch die aufgebrachte Last leicht baufällig werden können, außerdem kann auch das Getreide über den Viehställen durch die aufsteigenden Dünste verdorben werden. Am zweckmäßigsten bleibt es, die geringere Masse des Getreides auf den Böden der sogenannten Remisengebäude aufzubewahren und dieselben schon bei ihrer Anlage diesem Zwecke gemäß einzurichten. Der untere Raum des Remisengebäudes dient zur Unterbringung sämtlicher Ackergeräte, Karren, Wagen und Schlitten, der Feuerspritze, des Brennmaterials, Geschirr- und Nutzholzes 2c.; zuweilen finden auch die Räume zum Waschen, Backen und Schlachten darin Platz, in welchem Falle aber eine massive Brandmauer angelegt und diese durch den Speicher bis 0,31 m hoch über das Dach hinausgeführt werden muß. Die Remisenräume, welche zur Aufnahme der Karren und Wagen dienen, sollen die Mitte des Gebäudes einnehmen und ihnen die übrigen kleineren Räumlichkeiten sich zur Seite anschließen; jedenfalls ist aber auch für eine separat gelegene, verschließbare, 1,25 m breite Treppe zu sorgen, die nach dem Kornspeicher führt.

Die Größe des Remisengebäudes richtet sich nach der Anzahl der unterzubringenden Gegenstände und dem für dieselben erforderlichen Grundraum.

So erfordert:

ein großer Kutschwagen ohne Deichsel 3,15 bis 3,75 m, mit der Deichsel 5,75 bis 6,25 m Länge und 1,50 bis 2,00 m Breite;
ein Erntewagen ohne Deichsel 3,70 bis 5,00 m, mit der Deichsel 6,30 bis 7,50 m Länge und 1,6 bis 2,2 m Breite.

Ein Pflug	braucht	2,50	m Länge,	1,20—1,60	m Breite;
eine Egge	"	1,25—1,90	" "	1,25—1,40	" "
ein Schlitten	"	1,50—2,50	" "	1,10—1,25	" "

eine große Feuerspritze ohne Deichsel 3,00 m, mit der Deichsel 5,4 m Länge und 1,6 m Breite.

Die in neuerer Zeit gefertigten kleinen Spritzen, welche aber trotz ihrer geringen Größe von außerordentlicher Wirksamkeit sind, erfordern einen viel kleineren Raum.

Für 1 Klafter Brennholz werden 3,50 cbm
" 1 " Torf " 3,79 "

erfordert. Das Brennholz kann dabei höchstens 3,10 m hoch, der Torf aber bis an die Decke aufgepackt werden. Zum Raume für Brennholz muß noch ein Platz von etwa 10 qm zum Kleinmachen des Holzes hinzugerechnet werden. Das Geschirr- und Nutzholz findet in einer besonderen Kammer sein Unterkommen, neben welcher ein 30 bis 34 qm großer Raum als Bau- und Schnitzelkammer, resp. Werkstatt für Schreiner und Stellmacher angelegt werden muß.

Die lichte Höhe des Remisenraumes wird mit Bezug auf das Baumaterial der Umfassungswände und unter Berücksichtigung, daß man womöglich mit dem beladenen Kornwagen einfahren kann, durchschnittlich auf 3,75 bis 4,25 m festgesetzt. Um das Korn vom Wagen unmittelbar auf den Boden schaffen zu können, wird in der Decke über der Einfahrt eine Bodenklappe von etwa 1,25 m im Quadrat angelegt; wenn jedoch besonderer Umstände halber der Remisenraum das Einfahren mit dem Wagen nicht gestattet, so muß man zu den Windeluken seine Zuflucht nehmen, die überdacht und mit zweiflügeligen Thüren versehen sein müssen.

Die Tiefe des Remisenraumes richtet sich nach der Anzahl der Wagen, welche hinter einander aufgestellt werden sollen, jedoch geht man mit Rücksicht auf den im Kornboden erforderlichen Luftzug nicht über 11,5 bis 12,5 m hinaus.

Der Fußboden des Remisengebäudes wird in den Räumen für Wagen und Karren am besten mit Feldsteinen gepflastert, in dem Raume für Ackergeräte mit einer Sandauffüllung versehen und erhält in den Räumen zum Backen, Waschen und Schlachten, sowie in der Baukammer ein Ziegelpflaster, auf der flachen Seite in Kalkmörtel verlegt. In den Wasch- und Schlachträumen erhält der Fußboden zur Ableitung von Nässe u. s. w. hinreichendes Gefälle und wird mit einem Cementestrich versehen. In den Aufbewahrungsräumen für Brennmaterial und Nutzholz wird aber kein besonderer Fußboden, höchstens ein Lehmestrich, angebracht.

Die Decke muß über den Räumen, in denen sich Feuerungen befinden, sowie über dem Spritzenraume gewölbt sein, der übrige Teil der Decke wird aus Balken und darüber gebrachtem gespundeten, 3,3 cm dicken Bretterboden, besser aber aus gestrecktem, mit Gypsestrich überzogenem Windelboden gebildet. Um die 3 cm dicke, alaunisierte Gypsmasse auf dem Windelboden festzuhalten, ist es vorteilhaft, in die noch weiche Lehmmasse kleine Ziegelsplitter einzudrücken und darüber den Gypsguß anzubringen.

Die Oeffnungen, welche in den Umfassungswänden angelegt werden, bestehen aus zweiflügeligen Thoren von wenigstens 2,75 m lichter Weite und 3,15 m Höhe, die zur Wagenremise führen und nach außen aufschlagen; außerdem aus der erforderlichen Anzahl einflügeliger Thüren, welche zu den Nebenräumlichkeiten gehören.

Die Beleuchtung der Aufbewahrungsräume ist nur eine sparsame; mehr Licht und also auch größere Fenster erfordern die Arbeitsräume.

Zur Verdeutlichung der Anlage eines Remisengebäudes, welches

sämtliche, oben angeführte, Räumlichkeiten enthält und dessen Speicher als Kornboden dient, ist unten ein Grundriß linear dargestellt.

Das ganze Gebäude ist 34,5 m lang, 12,38 m tief und in den unteren Räumen 3,75 m im Lichten hoch. Die Umfassungswände sind nebst den Scheidewänden massiv von Ziegeln in Kalkmörtel vollfugig gemauert, die Wandflächen in den Räumen zum Waschen, Backen und Schlachten sowie ihre Decken, sind gepliestert, während die Wände des Kornbodens und sämtlicher Aufbewahrungsräume nur einen Anstrich von Kalkmilch erhalten.

Das Kornmagazin, welches über dem Remisengebäude liegt, kann auch aus einer Etage und dem darüber befindlichen Speicher bestehen, in der Regel jedoch ist das Remisengebäude nur einstöckig angelegt, also nur der Speicher zum Kornboden eingerichtet.

Die lichte Höhe des Kornspeichers braucht nur 2,5 bis 2,6 m zu betragen; ist indeß die Tiefe des Gebäudes größer als 11,3 m, so ist es des besseren Luftzuges wegen nötig 2,75 bis 3,15 m lichte Höhe zu geben.

In Bezug auf die Größe der Fußbodenoberfläche eines Kornbodens rechnet man bei einer mittleren Schüttungshöhe des Getreides von 0,60 m pro 1 hl Getreide 0,25—0,30 qm Grundfläche inkl. der nötigen Gänge und Umschüttungsplätze; exkl. letzterer nur 0,20 qm Grundfläche.

Die Beleuchtung und Lüftung des Kornbodens findet durch möglichst viele Fenster statt, die in beiden Fronten mit einander korrespondierend so gegenüber liegen, daß sich ihre Brüstungs-Oberkanten etwa nur 0,62 m über dem Fußboden befinden, damit der Luftstrom direkt über die Getreidehaufen hinweg streichen kann. Diese Fenster sind 0,94 bis 1,0 m im Lichten breit und cirka 1,4 m im Lichten hoch, haben zwischen sich mindestens 1,25 m breite Pfeiler, und sind in der Regel mit einem doppelten Verschluß versehen, nämlich einem inneren von Glas und einem äußeren aus Jalousieen, oder Drahtgeflecht, damit bei geöffnetem Glasfenster nicht die Vögel u. s. w. eindringen können. Am besten ist der äußere Verschluß durch zweiflügelige Jalousieen herzustellen, weil man es mit Hilfe ihrer beweglichen Brettchen ganz in der Gewalt hat, den Luftzug nach Belieben zu verringern oder zu vergrößeren.

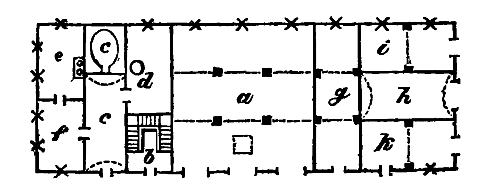


Fig. 109. Remisengebäude.

a) ist die Remise für Karren, Wagen und Schlitten;
b) die Treppe nach dem Kornboden;

c) der Backofen nebst überwölbtem Vorraum;
d) der Raum zum Rollen und Plätten;
e) und f) der Wasch-, Back- und Schlachtraum;
g) der Raum zur Aufbewahrung des Brennmaterials;
h) der überwölbte Spritzenraum;
i) der Raum für Bau- und Nutzholz;
k) die Bau- und Schnitzelkammer.

Die Decke des Remisengebäudes muß, wegen des bedeutenden, durch das Korn verursachten Druckes, eine gehörige Unterstützung durch Unterzüge und deren Unterzugsständer erhalten. Da die letzteren fest fundamentiert sein müssen, weil sie mehr Last als die Umfassungswände zu tragen haben, so ist es zweckmäßig, ihre einzelnen Fundamente möglichst breit anzulegen und sowohl unter sich, als auch mit den umfassenden Wänden des Remisenraumes durch umgekehrte Mauerbögen zu verbinden. Die Balken dürfen höchstens 0,94 m von Mitte zu Mitte entfernt, und kein Balken oder Unterzug mehr als 3,7 m freitragend liegen. Das Material, aus welchem ein derartiges Gebäude errichtet werden kann, darf ein trockner, nicht hygroskopischer Bruchstein, fest gebrannter Backstein, wohl auch ausgemauertes Fachwerk sein; bei letzterem ist aber die Wand mit Doppelständern, namentlich wenn mehrere Etagen hoch gebaut wird, zu empfehlen.

Die Mauerstärke muß bei Backsteinverwendung, wenn das Gebäude 2 Etagen wird, auch in der oberen 2 Stein betragen; wird aber oberhalb nur eine Drempelwand aufgeführt, so braucht dieselbe nur $1^1/_2$ Stein Stärke zu haben.

Wird die Mauer von Bruchstein hergestellt, so darf sie niemals unter 0,60 m dick sein. Als Dach ist das 0,75 m weit ausladende Teerpappdach zu empfehlen.

Die größeren Magazine, welche als für sich bestehende Gebäude aufgeführt werden, dienen entweder nur zur Aufbewahrung des Korns oder es werden die Räumlichkeiten zu ebener Erde als Mehllager benutzt. Ist das letztere der Fall, so baut man am besten massiv und überwölbt das Mehlmagazin, während man den Holzbau wählen kann, wenn nur Getreide in ihm aufbewahrt werden soll.

Die Einrichtung eines solchen Kornmagazins ist von der des oben beschriebenen Kornbodens nicht verschieden, nur wäre noch zu erwähnen, daß im Speicher des Gebäudes in der Regel eine Winde aufgestellt wird, mittelst welcher man das Korn durch Löcher in sämtlichen Etagendecken in die Höhe fördern kann. Der unterste Fußboden eines Kornmagazins muß durchaus vollkommen trocken hergestellt werden und zwar ist besonders in der Nähe von Gewässern darauf die größte Aufmerksamkeit zu verwenden. Meistens wird es ausreichend sein, den Fußboden etwa 0,60 m über dem äußeren Terrain zu erhöhen und den dadurch entstandenen hohlen Raum mit trockner Steinkohlenasche, in Ermangelung derselben mit trocknem Ziegelbruch und Ziegelmehl auszufüllen. Glaubt man aber auf diese Weise noch nicht vollkommen gesichert zu sein, so legt man unter den Fußboden eine vollständige Balkenlage, unterstützt diese durch Unterzüge und massive Pfeiler und bringt

dann, zur Erzielung eines kontinuierlichen Luftzuges in dem Sockel des Gebäudes Luftöffnungen an, die zur Abhaltung des Ungeziefers mit Drahtgeflecht verschlossen werden müssen. Zuweilen hat man auch eine vollständige, überwölbte Kelleranlage gemacht.

Wird das untere Stockwerk als Mehlmagazin benutzt, so muß unter allen Umständen der Fußboden ein Backsteinpflaster auf der hohen Kante oder ein Feldsteinpflaster erhalten.

In den Mehlmagazinen wird das Mehl in Tonnen fest verpackt aufbewahrt; eine solche Tonne ist 1 m lang, 0,7 m breit und faßt 3,3 hl. Diese Tonnen werden auf einer Holzunterlage von 4,22 m Länge und 2,02 m Breite zu 30 Stück in 2 Reihen hinter- und 3 Reihen übereinander aufgestapelt und zwischen je zwei solcher Tonnenhaufen wird ein Gang von 1,25 m Breite gelassen.

Außer den beschriebenen Kornmagazinen sind schon in den ältesten Zeiten künstliche oder natürliche Gruben, besonders die Höhlen von Felsen, zur Aufbewahrung des Getreides benutzt worden, man findet diese Gruben, Silos genannt, auch jetzt noch häufig in Ungarn, im südlichen Italien, in Spanien und Aegypten. Der Nutzen solcher Silos besteht:

1. in der wohlfeilen Anlage und Unterhaltung;
2. in der Möglichkeit, große Massen Getreide in einem verhältnismäßig kleinen Raum unterzubringen;
3. in der längeren Erhaltung des Getreides, als in Kornböden und Magazinen;
4. in der Ersparung des Umschüttens;
5. in der Sicherstellung gegen Mäuse, Kornwürmer, Brand und Diebstahl.

Man unterscheidet 2 Arten von Silos, nämlich:

1. die blos gegrabenen und
2. die gemauerten.

Die gegrabenen Silos sind natürlich wohlfeiler, passen aber nur für ein ganz trocknes Terrain, in welchem weder Grundwasser noch

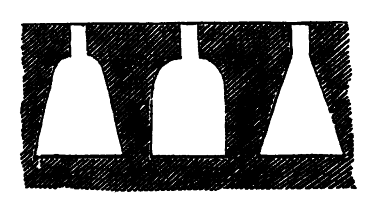
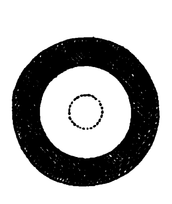


Fig. 110. Gegrabene Silos.

Seitenfeuchtigkeit vorhanden ist; am besten eignet sich dazu ein trockner Lehm oder Fels, wenn derselbe nicht hygroskopisch ist. Die Form eines gegrabenen Silo ist die eines Cylinders oder eines abgekürzten Kegels, welche oberhalb in einen engeren flaschenartigen Hals auslaufen; die Tiefe des Silos beträgt an und für sich 3,75 bis 4,38 m, die des Halses

1,50 bis 2,00 m, der Boden hat einen Durchmesser von 3,45 bis 4,50 m und der Hals ist 0,94 bis 1,25 m weit. Ist die Grube gegraben, so muß sie einige Monate hindurch, besonders im Winter, mit bedecktem Halse stehen bleiben, um sich überzeugen zu können, ob sich etwa Grund- oder Seitenfeuchtigkeit einstellt. Ehe man das Getreide einschüttet, wird durch ein Feuer auf dem Boden des Silo derselbe ausgetrocknet und dann sowohl der Boden mit einem Strohseil spiralförmig belegt, als auch während des Ausfüllens die Wände mit Stroh bekleidet. Das einzuschüttende Getreide muß aber hinreichend trocken sein, sodaß es, in eine weiße, gut schließende Flasche gebracht, bei einer Temperatur von 8—10° R. keinen Beschlag mehr bildet, der sich zu kleinen Tropfen kondensiert. Hat es nicht diesen erforderlichen Grad der Trockenheit, so läßt man es noch einige Zeit an der Luft und Sonne liegen, oder beim Einfüllen über eine bis zu 45 bis 50° R. erwärmte eiserne Platte laufen, durch welches Mittel auch die Eier des Kornwurms getötet werden, was man indeß sicherer erreicht, wenn man es in verschlossenem Raume längere Zeit Schwefeldämpfen aussetzt. Die Aufschüttung des Getreides wird nur bis an den Hals vorgenommen, letzterer aber durch solche Körper ausgefüllt, welche die äußere Temperatur abzuhalten vermögen. Zu diesem Zweck bringt man erst eine dichte Lage Stroh hinein, legt auf diese einen fest schließenden Deckel, stampft den noch bleibenden Teil mit fettem Lehm aus und fertigt schließlich auf der Oberfläche des Erdbodens in der ganzen Ausdehnung des Silos ein etwas erhabenes Pflaster an.

Der gemauerten Silos bedient man sich dort, wo eine große Quantität Getreide und zwar auf längere Zeit aufbewahrt werden soll.



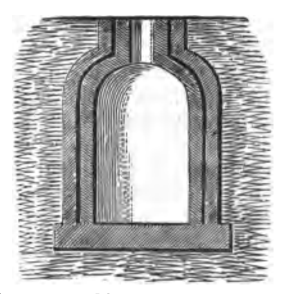


Fig. 111. Gemauerter Silo.

Bezüglich der Form und Dimension im Lichten stimmen sie mit den gegrabenen überein. Das Material zu ihrer Herstellung ist ein gut gebrannter, harter Ziegelstein und hydraulischer Kalk; außerdem bedient man sich aber zur Abhaltung jedweder Feuchtigkeit eines Ueberzuges von Asphalt oder einer Mischung von Steinkohlenteer und scharfem, reinem Sande. Ist die Erde, in welcher der gemauerte Silo angelegt werden soll, sehr trocken, so kann sowohl die Sohle als auch die Um-

fassungsmauer sich unmittelbar dieser Erde anschließen; hat man jedoch Grund- und Seitenfeuchtigkeit, wenn auch nur in sehr geringem Maße zu befürchten, so muß schon eine Hinterstampfung von fettem Lehm, etwa 0,32 m dick, stattfinden, in beiden Fällen aber die innere, dem Getreide zugekehrte Oberfläche des Silo mit Asphalt oder Steinkohlenteermörtel überzogen werden. Besser bleibt es in letzterem Falle eine doppelte Umfassung zu mauern, welche einen Zwischenraum von etwa 3 cm zwischen sich läßt, den man mit flüssigem Asphalt oder Teermörtel ausfüllt, jedoch schließt auch diese Vorsichtsmaßregel nicht die Anwendung des inneren Ueberzuges aus. Ist der Silo fertig, so wird er mittelst eines hineingesetzten Ofens ausgetrocknet und dann erst das Getreide bei trockenem Wetter eingefüllt. Hat das eingeschüttete Getreide die Halsöffnung erreicht, so wird es zunächst mit Stroh bedeckt, darauf ein passender Deckel gebracht, dieser durch zwei Ziegelschichten auf der hohen Kante in Cement abgepflastert, hierauf ein starker Cementguß gemacht und endlich der noch übrige Teil des Halses mit fettem Lehm ausgestampft. Die Oberfläche des Erdbodens über dem Silo wird dann, wie schon oben beim gegrabenen Silo bemerkt worden ist, mit einem etwas erhabenen Feldsteinpflaster versehen. Will man noch im Silo das Getreide von einem Teile seiner Feuchtigkeit befreien, so schichtet man es in folgender Weise mit Stroh und gebranntem Kalk durcheinander. Auf den Boden des Silo bringt man zunächst eine, mehrere Centimeter dicke Lage von trocknem Stroh und breitet auf diesem eine 5 bis 7 cm starke Schicht gebrannten Kalkes aus. Letzterer wird mit grober Leinwand so bedeckt, daß sich dieselbe noch einige Centimeter hoch an der Wand des Silo erhebt und somit das Belegen derselben mit Stroh und Kalk erleichtert. Auf den so zubereiteten Boden wird nun das Getreide in starken Lagen aufgeschüttet, zwischen je zwei Lagen aber eine Schicht gebracht, die aus Stroh und gebranntem Kalk besteht; ebenso belegt man auch die Wand des Silo in dem Verhältnis, in welchem das eingeschüttete Getreide anwächst, mit langem Roggenstroh, hinter welches eine dünne Lage gebrannten Kalkes gebracht wird. Der Schluß des Halses erfolgt dann grade so, wie oben beschrieben worden ist. Größtenteils wird man die Zwischenschichtung von Stroh und Kalk fortlassen können und mit der Umhüllung des Getreides durch die genannten Materialien ausreichen, denn ist das Getreide zu feucht, so darf es überhaupt nicht unmittelbar in Silos aufbewahrt werden.

4) Keller, Mieten und Eiskeller.

Die Keller befinden sich größtenteils unter den Wohn- und Wirtschaftsgebäuden, vielfach auch unter den Futterküchen z. B. bei Rindvieh- und Schweineställen, sollen aber niemals unter den Ständen der Viehställe angelegt werden und dienen zur Aufbewahrung von Knollen, Wurzeln, Rüben u. s. w. Sollen letztere sich im Keller gut erhalten, so muß er nicht allein trocken, sondern auch gegen Frost, starke Wärme und unmittelbare Einwirkung der Sonnenstrahlen gesichert, jedoch mit einer hinreichenden Anzahl von Luftlöchern versehen sein, damit die auf-

steigenden Dünste jederzeit schnellen und ungehinderten Abzug finden. Um Keller vor Grund- und Seitenfeuchtigkeit zu sichern, müssen sie jedenfalls abgepflastert und ihre Umfassungswände so angelegt werden, daß sich innerhalb derselben eine Luftschicht von 6—13 cm Weite befindet, welche nur an einzelnen Stellen durch die sogenannten Binder unterbrochen wird, die zum besseren Zusammenhalt der Mauer dienen. Statt des letzteren Mittels wendet man auch an der äußeren Mauerfläche eine Bekleidung von fettem Lehm, Asphalt oder Teermörtel an. Stellt sich innerhalb des Kellers, trotz eines guten gepflasterten Fußbodens, dennoch Grundwasser ein, so kann dasselbe häufig dadurch beseitigt werden, daß man etwa in der Mitte des Kellerraumes ein Loch so tief

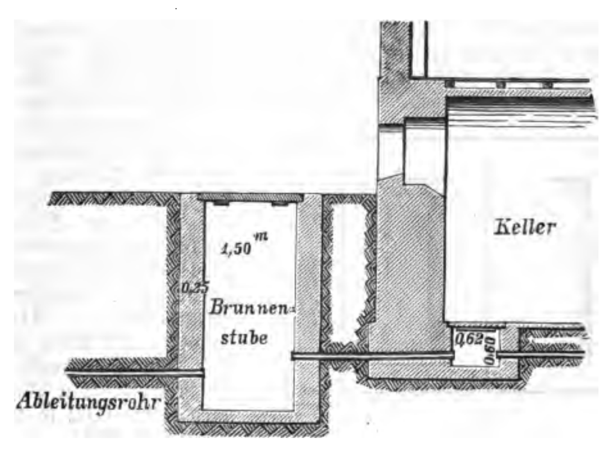


Fig. 112. Keller-Drainage und Brunnenstube.

hinabbohrt, bis man auf eine tiefer anstehende Sand- oder Kiesschicht kommt, dieses Loch mit einer eisernen oder thönernen Röhre aussetzt und das Ziegelpflaster nach diesem Loch hin mit Gefälle versieht, wodurch sämtliches Wasser nach demselben hingeleitet wird und in die Kiesschicht absickert.

In solchen Fällen empfiehlt es sich auch die Baustelle zu drainieren. Zu diesem Zwecke unterlegt man die Kellersohle in einer Tiefe von etwa 47 cm mit Drainröhren, die 0,25 m von einander entfernt zu liegen kommen, 3,2 cm im Lichten weit sind und 2 cm Gefälle auf den laufenden Meter erhalten. Diese Drainröhren münden in einen Sammeldrain von 8 cm lichter Weite, von dem aus ein ebenso weites Ableitungsrohr, bei möglichst großem Gefälle, das Wasser zunächst in einen, im Innern des Kellers angelegten, mit Deckel versehenen kleinen Behälter, und von diesem, durch die Kellermauer hindurch, in die außerhalb angebrachte Brunnenstube fließt. Fig. 112. In Letzterer setzt das Wasser, bevor es weiter läuft, die mitgeführten Bestandteile ab. Der kleine Behälter und die Brunnenstube müssen im Innern mit Cement glatt verputzt werden.

Kartoffeln, welche nicht ganz trocken eingebracht, oder solche, welche in feuchten Kellern aufbewahrt werden müssen, verlieren ihre Feuchtigkeit oder leiden nicht von der des Kellers, wenn sie auf eine 3 bis 5 cm hohe Lage von trockenem Chausseestaub oder Steinkohlenasche geschüttet und mit dem genanntem Material durchschichtet werden. Statt Steinkohlenasche oder Chausseestaub kann man auch trockene Erde oder Sand, allenfalls auch Mergel, niemals aber zerfallenen Kalk oder Holzasche verwenden.

Im allgemeinen kann die Aufbewahrung der Kartoffeln und Rüben in Kellern nicht empfohlen werden, da diese Früchte meistens im Frühjahr zu keimen beginnen, dadurch einen Teil ihres Zuckergehaltes einbüßen und sehr leicht in Fäulnis übergehen. Noch weniger darf aber das Aufbewahren der Kartoffeln in Erdgruben angeraten werden, besonders wenn dieselben so angelegt sind, daß Schnee und Regen einzudringen vermag, die sich entwickelnden Dünste keinen Abzug finden und die Kartoffeln daher in Fäulnis übergehen. Vorzuziehen ist jedenfalls die Aufbewahrung der genannten Knollen und Wurzeln in zweckmäßig konstruierten Mieten, (Figur 113), welche, womöglich in der Nähe der Wirtschaftsgebäude, auf einem trockenen, etwas erhöhten Terrain angelegt werden müssen. Die Grundform der Miete ist entweder ein Kreis von 2,5 bis 3 m Durchmesser oder ein Rechteck. Der Platz dazu wird 0,32—0,62 m tief mit einfüßiger Böschung ausgeworfen und bei rechteckiger Grundform in der Sohle 1,5 m breit, sonst aber beliebig lang gemacht. Die so gebildete Grube muß bis zu ihrer Benutzung einige Zeit zur Austrocknung erhalten haben, worauf man die Sohle und Seitenwandung mit Stroh belegt und die Früchte dachförmig einfüllt. Es versteht sich von selbst, daß man hierzu möglichst trockenes Wetter abwartet und während desselben auch die eingefüllten Früchte noch einige Tage unbedeckt stehen läßt. Tritt Regenwetter ein, so bedeckt man den dachförmigen Teil mit Stroh. Sobald aber der Frost beginnt, setzt man auf die oberste Kante des Haufens in 2—2,5 m Entfernung von einander 8—10 cm dicke Strohbündel, welche die im Innern aufsteigenden Dünste ableiten sollen, und belegt die Strohbedeckung mit einer Erdschicht, welche je nach der geringeren oder größeren Kälte 15—45 cm Dicke erhalten kann. Die so gefertigte Miete wird dann mit einem kleinen Graben von 62 cm Tiefe umzogen, von welchem aus das Regen- und Schneewasser nach

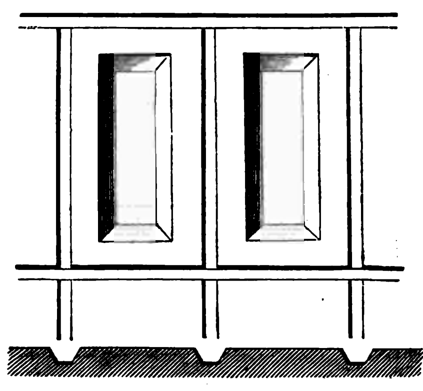


Fig. 113. Miete.

einem tiefer gelegenen Punkte abgeleitet werden muß. Reicht man mit einer Miete nicht aus, so legt man deren bei 2,5 m Entfernung mehrere neben einander und zwischen je zwei von ihnen einen Abzugsgraben an.

Zur Aufbewahrung von Getränken und Fleischwaren, von Gemüse und anderen leicht durch Wärme verderbbaren Gegenständen findet man häufig auf größeren Gütern Eiskeller eingerichtet, die womöglich auf einer Anhöhe, von schattigen Bäumen namentlich auf der Süd- und Westseite umgeben und jedenfalls so angelegt werden müssen, daß die Sohle des Kellers niemals vom Grundwasser erreicht werden kann; kommt dieselbe dabei auf eine Schicht von grobem Kies oder Sand zu liegen, so ist es mit dem großen Vorteil verbunden, daß das, vom Eise ablaufende, Wasser in den Grund sickert und somit kein besonderer Ableitungskanal notwendig wird. Hat das Terrain eine solche Beschaffenheit, daß man nicht über dem Wasserspiegel bleiben kann, so muß der Keller ganz über der Erde angelegt werden. Derselbe wird entweder aus starken, mit 8 cm weiten Luftschichten versehenen Mauern und mit gewölbter Decke hergestellt, mit einer etwa 3,5 m starken Erdschicht umschüttet, welche man dann mit Buschwerk bepflanzt, oder man bildet ihn aus einem doppelten Fachwerksgebäude zwischen dessen Wänden ein 1 m breiter Raum verbleibt, welcher wie ebenso das Strohdach mit Stroh oder einem anderen schlechten Wärmeleiter ausgefüllt wird, z. B. gestoßene Steinkohlenasche und Sägespähne. Der Eingang in den Eiskeller muß immer von der Nordseite aus stattfinden, einen Vorbau erhalten und mehrfach mit Thüren versehen sein, um so durch zwischenliegende Luftschichten die Kälte im Keller zurückzuhalten.

Ein Eiskeller der ersteren Art ist der nachstehende, in Durchschnitt Fig. 114. und Grundriß Fig. 115. dargestellte Eiskeller der Diakonissen-Anstalt Bethanien in Berlin.

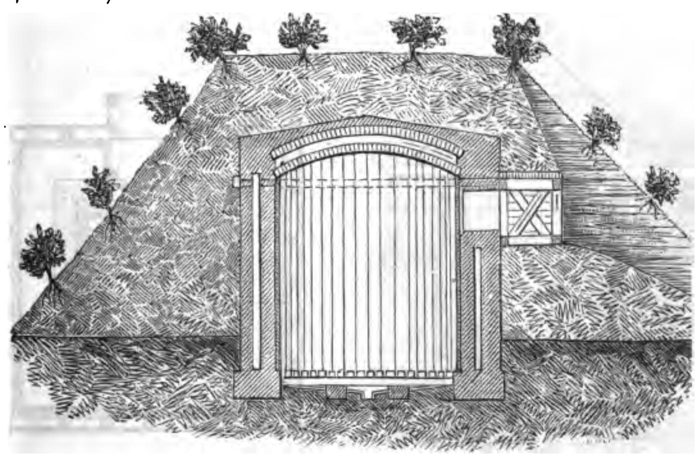


Fig. 114. Eiskeller, Durchschnitt.

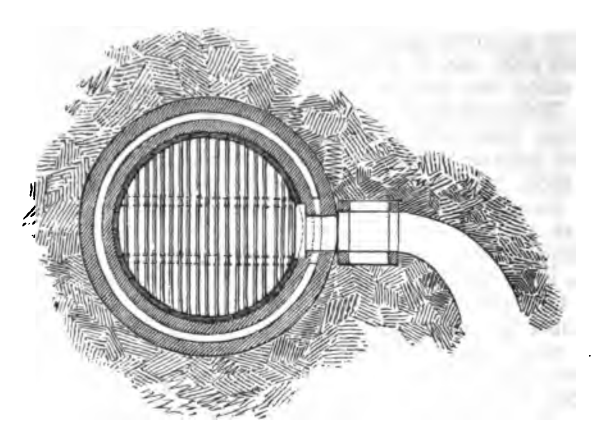
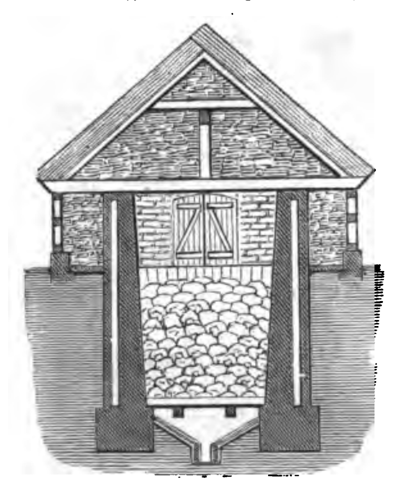


Fig. 115. Eiskeller, Grundriß.

Derselbe liegt in der nordwestlichen Ecke des zur Anstalt gehörigen Gartens. Mit Rücksicht auf den hohen Stand des Grundwassers hat der Rost nur 0,62 m tief unter die Terrainhöhe gelegt werden dürfen. Der Keller selbst ist von hart gebrannten Ziegelsteinen in Traßmörtel aufgeführt und das flache Kuppelgewölbe, welches die Decke bildet, wurde durch einen umgelegten eisernen Ring sichergestellt, mit Gefälle abgepflastert und mit Asphalt bedeckt.

Betreff des Uebrigen verweise ich auf die Beschreibung des folgenden



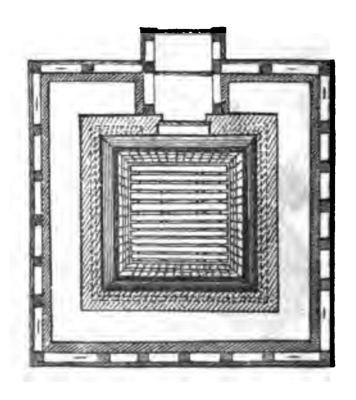


Fig. 116. Eiskeller.

Eiskellers. Fig. 116. Da der Eiskeller in den meisten Fällen teils in-, teils außerhalb der Erde zu liegen kommt, so ist folgende Konstruktion zu empfehlen. Hierbei ist der Keller bei quadratischer Grundform, auf 3 m Tiefe von unten nach oben erweitert, in der Erde mit einer starken Mauer umgeben, die innerhalb mit einer 8 cm weiten isolierenden Luftschicht versehen ist und noch so weit über die Erdoberfläche hinuasgeführt wird, daß ein bequemer Eingang gewonnen werden kann. Die Sohle des Kellers wird durch einen Balkenrost gebildet, der aus zwei Unterzügen und rechtwincklig in 5 cm Entfernung von einander, darüber gestrecktem Balken gebildet ist und sich auf einen Vorsprung des Fundaments auflegt. Durch die Zwischenräume dieses Rostes fließt das Wasser nach unten auf die, 0,32 m tiefer liegende, gepflasterte Sohle, welche nach der Mitte Gefälle hat, so daß das Wasser von da ab durch einen Kanal nach außen geleitet werden kann, oder durch ein senkrechtes Bohrloch in den Kies sickert. Die innere Wandoberfläche der Kellermauer wird so hoch, als das Eis geschüttet werden soll, mit Brettern belegt, welche teils zum Schutze gegen Beschädigungen beim Einbringen des Eises dienen, teils aber auch als schlechte Wärmeleiter ihren Zweck erfüllen sollen. Der, über der Erde befindliche, Teil der massiven Umfassungsmauern wird mit einem Fachwerksgebäude so umgeben, daß die Fachwände etwa 1 m von ihm entfernt bleiben, und ein leerer Raum gebildet wird, den man abpflastert und mit Stroh oder einem sonstigen schlechten Wärmeleiter ausfüllt. Die Fachwand kann entweder mit Lehm ausgestakt oder außerhalb mit Brettern bekleidet werden, welche man mit Schilfrohr benagelt; in derselben befindet sich der mit einem Vorbau und 3 Thüren versehene Eingang. Ueber den ganzen Bau ist ein 30—40 cm dickes Strohdach angebracht, dessen innerer Raum gleichfalls mit Stroh ausgefüllt werden muß, zu welchem Zwecke über die Dachbalken Stangen zu legen sind.

Zuweilen werden auch nur sogenannte Eisgruben angelegt, die man tief genug in die Erde einschneidet, an ihrer inneren Wandung mit Brettern und Stroh bekleidet oder auch ummauert und oberhalb, auf ebener Erde, mit einem starken Strohdache abdeckt. Unter letzterem muß gleichfalls eine starke Strohauffüllung gemacht und in ihm selbst eine Fallthüre zur Kommunikation mit dem Keller angelegt werden. Die Füllung des Eiskellers geschieht in der Art, daß auf den Rost zunächst eine 8 cm dicke Strohlage gebracht wird; hierauf werden dann die größeren Eisstücke möglichst an einander schließend gelegt, darüber fort kommen die anderen Eisstücke unregelmäßig zu liegen, wobei jede einzelne Schicht mittelst einer Handramme gehörig zusammengestampft wird. Streut man zwischen jede Lage etwas Kochsalz, wobei man auf jedes Fuder Eis 10 kg Kochsalz rechnen kann, so friert das Eis besser zusammen und hält sich länger. Geschieht die Einbringung des Eises zur Zeit eines starken Frostes, so begießt man dasselbe mit einigen Eimern Wasser und läßt die Thüren offen stehen, bis eine Aenderung in der Temperatur eintritt.

III. Die Gebäude zur Unterbringung des Viehes.

1. Pferdeställe.

Die Pferde werden entweder in besonderen Pferdeställen untergebracht, oder sie finden, besonders wenn sie in geringer Anzahl vorhanden sind, ihre Aufnahme in Bauwerken, welche gleichzeitig auch anderen Zwecken dienen. Ein jeder Pferdestall muß dem Wohnhause möglichst nahe, mit der Hoffronte am besten nach Osten gerichtet und auf einem trockenen, etwas erhöhten Platze angelegt werden, von welchem aus der Abfluß des Wassers sowie der Jauche ohne Schwierigkeit bewerkstelligt werden kann.

Die Größe der erforderlichen Grundfläche eines Pferdestalles richtet sich hauptsächlich nach der Aufstellungsart der Pferde an den Krippen, ob sie nämlich in sogenannten losen Ständen, in abgeteilten Ständen mittelst Lattierbäumen oder in festen Kastenständen stehen. Mit Bezug darauf erhält an Standraum, die Krippe nicht mitgerechnet:

1 gewöhnliches Ackerpferd, wenn dieselben zu vier neben einander stehen, 2,5 m Länge, 1,3 m Breite;
1 starkes Ackerpferd, Kutsch- oder Wagenpferd zwischen Lattierbäumen 2,5—2,8 m Länge, 1,5—1,75 m Breite;
1 desgl. im Kastenstande 2,8—3,10 m Länge, 1,8—2 m Breite;
1 großes englisches, preußisches oder holsteinisches Pferd zwischen Lattierbäumen 3,13 m Länge, 1,8 m Breite;
1 desgl. im Kastenstande 3,13 m Länge, 2,2—2,5 m Breite;
1 Hengst oder Beschäler im Kastenstande 3,13 m Länge, 2,2—2,5 m Breite;
1 Mutterstute 3,75 m Länge, 3,8—5 m Breite.

Da aber nicht immer tragende Stuten vorhanden sind, so ist es vorteilhaft, für dieselben nicht besondere große Stände zu reservieren, sondern lieber die Scheidewand zweier neben einander liegender Kastenstände entfernbar einzurichten.

Hinter einer Reihe von Pferden muß ein Gang von 1,25 bis 1,88 m Breite verbleiben, stehen sie aber in Doppelreihen, so muß der zwischenliegende Gang 2,5—3,75 m Breite erhalten.

Die lichte Höhe des Stalles, mit welcher man nicht sparen darf, wird nach der Anzahl der unterzustellenden Pferde festgesetzt, so daß man für Pferde kleinen Schlages und geringer Anzahl eine lichte Höhe von 3,2 bis 3,4 m, für 10—30 Pferde eine desgl. von 3,4 bis 3,75 m und für 30—50 und mehr Pferde eine Höhe von 3,75 bis 4,50 m annimmt.

Die Pferde werden entweder in einer Reihe mit den Köpfen gegen die Wand gerichtet, aufgestellt und haben dann einen Gang hinter sich, oder sie stehen in zwei Reihen an einander gegenüberliegenden Wänden, so daß sich zwischen beiden Reihen ein breiter Mittelgang befindet. Da die Wände, an welchen Pferde stehen, sehr bald feucht werden und dieser Uebelstand den Umfassungswänden nicht nur sehr nachteilig wird, sondern

auch außerhalb sehr bemerkbar ist, so ist in beiden oben genannten Fällen vorzuziehen, die Aufstellung an, mit Luftschichten versehenen Scheidewänden nach der Tiefe des Gebäudes zu bewirken, um so mehr, weil man dann auch mit der Anlage der Fenster weniger beschränkt ist. Eine vollständige Entfernung der Pferde von den Wänden und Aufstellung an gemeinschaftlichen Futtergängen nach der Länge oder Tiefe des Gebäudes, ähnlich, wie dies mit dem Rindvieh geschieht, ist trotz des großen Vorteils der Trockenerhaltung der Wände und bequemen Fensteranlage wegen nur für ruhige Ackerpferde zu empfehlen, besonders da hierbei außer dem Futtergange noch durch das Nötigwerden zweier Seitengänge mehr Raum erfordert wird.

Wenn irgend möglich, sollten sich die Stände, wie bei den englischen Luxuspferdeställen, sämtlich auf einer Seite und die Fenster hinter den Pferden befinden; nur da, wo der Stall durch Oberlicht erleuchtet wird oder wo derselbe so hoch ist, daß die Anlage der Fenster mit Inkonvenienzen verknüpft ist, kann man die Pferde in zwei Reihen aufstellen. Immerhin bietet die Aufstellung in zwei Reihen manche Unzuträglichkeiten; unnütze, zum Schlagen geneigte Pferde finden in zweireihigen Ställen stets eher Gelegenheit Unglück anzurichten, als in einreihigen Räumen; ebenso sind auch Stuten und Hengste in Ställen, in welchen ihnen andere Pferde gegenüber stehen, beständig aufgeregt.

Thüren. Dieselben müssen, sobald Pferde durch sie aus- und eingeführt werden, sämtlich nach außen aufschlagen und werden bei ordinären Stallanlagen aus gespundeten Brettern mit eingeschobenen Leisten, bei besseren Ställen verdoppelt mit jalousieartiger Füllung angefertigt.

Ihre Größe beträgt bei zweiflügeliger Konstruktion:

für kleine Pferde . . . . 1,25 m Breite, 2,2 m Höhe;
für größere . . . . 1,50 „ „ 2,5 „ „
wenn in den Stall geritten wird 2,5 m Breite, 2,8—3,0 m Höhe,
wenn hineingefahren wird 2,82—3,13 „ „ 3,13 „ „

Sämtliche innere Thüren werden einflügelig 0,94 m breit und 2 m hoch angefertigt, welche Dimensionen auch den Thüren der Fohlenställe gegeben werden können. Die Beschläge der Thüren müssen sauber glatt gearbeitet, in die Holzteile eingelassen und gut in Oelfarbenanstrich erhalten werden; besonders aber dürfen sie dort, wo Pferde vorbeipassieren, nicht mit scharfen Vorsprüngen versehen sein, damit sie sich weder daran verletzen, noch mit dem Riemenzeug hängen bleiben können.

Fenster. Die Pferde verlangen einen hellen Stall, sobald sie gedeihen und ihr Augenlicht dauernd erhalten sollen, weshalb für eine hinlängliche Anzahl von Fenstern Sorge getragen werden muß, von denen jedes ca. 1,0—1,2 Quadratmeter Fläche haben soll. Auf den inneren Leibungen sind die Fenster durch ca. 45° starke Abschrägungen zu erweitern. Die Fenster müssen in der Umfassungswand der Art angelegt werden, daß die Sonne nicht zu lange auf sie scheint, aus welchem Grunde man sie nicht gern auf der Südseite anbringt; außerdem müssen sie 2,5—3 m hoch über dem Stallfußboden liegen, damit die Augen der Pferde vom Sonnenlicht nicht unmittelbar getroffen werden können. Die Schwierigkeit des Oeffnens solcher hochliegenden

Fenster wird durch die Einrichtung beseitigt, daß sich ein hölzerner oder eiserner Fensterflügel um eine horizontale Achse dreht und mittelst einer Zugstange nach Belieben geöffnet oder geschlossen werden kann. Da aber hölzerne Fensterrahmen den ätzenden Dünsten eines Pferdestalles nicht lange zu widerstehen vermögen, sich auch leicht werfen und verziehen, so hat man in neuerer Zeit Fenster von Eisen gefertigt, bei denen meistens der untere Teil verglast wird, der obere aus einer 15 bis 20 cm hohen Kappe von Eisenblech besteht, welche um ihre untere Kante drehbar ist und gleichfalls durch eine Zugstange reguliert werden kann. Derartige Fenster, die natürlich auf Menniggrundierung einen guten Oelfarbenanstrich erhalten müssen, sind auch in Rindviehställen angewendet worden und haben den großen Vorteil, daß bei etwas schräger Lage der Klappe, wenn sie also den Viertelkreis nicht ganz beschrieben hat, die Tiere niemals von der Zugluft getroffen, sondern nur die Dünste unter der Decke abgeführt werden.

In neuerer Zeit werden häufig schmiedeeiserne Fenster angewendet, welche fest und unbeweglich sind und nicht mit zur Ventilation dienen. In diesem Falle wird die Ventilation lediglich durch kleine in den Umfassungswänden angelegte Oeffnungen, welche mit regulierbaren Klappen verschlossen sind, vorgenommen. Die oben genannten unbeweglichen eisernen Fenster erhalten an den vier Ecken etwa 10—12 cm lange Zapfen, mit denen sie in Schlitze der Fensterleibungen bis an den Fensteranschlag hineingeschoben werden; durch nachträgliche Zumauerung der Schlitze wird das Fenster unverrückbar fest gehalten. Einzelne der Fenster werden auch wohl mit einer beweglichen Scheibe versehen. Statt der eisernen unbeweglichen Fenster kann man auch Scheiben von Rohglas anwenden, welche durch die Spiegelmanufakturen in verschiedener Stärke und Flächendimension geliefert werden, und bei ca. 14—15 mm Stärke für vorliegenden Zweck genügen. Der Quadratmeter Rohglas ist zwar theurer als der Quadratmeter gewöhnlichen Glases, aber bei der großen Stärke des ersteren bedarf man keiner Umrahmung und Sprosseneinfassung, indem man die Scheiben für die Fensteröffnung passend bestellt, ohne weiteres in die gemauerten Falze einsetzt und mit Stiften und Mörtel befestigt.

Eine Ventilation durch Dachventilatoren ist nur bei solchen Ställen von Vorteil, bei denen, wie in England, die Zwischendecke fortfällt und das Dach zugleich unmittelbar die Decke des Stallraumes bildet. In letzterem Falle brauchen sie nämlich erst auf dem Dachfirst zu beginnen und der Dunst wird durch die geneigten Dachflächen nach ihrer unteren Oeffnung hingeleitet; ist aber eine Zwischendecke vorhanden, so müssen sie trichterartig bis auf dieselbe herabgeführt werden, der Dunst sammelt sich unter der Decke und hat, ohne gleichzeitige Anwendung von Luftzuführungsöffnungen in den Umfassungsmauern, wenig Bestreben, durch sie abzuziehen; außerdem sind die Dachventilatoren schwer dicht zu erhalten und das im Speicher lagernde Futter kann leicht durch die Dünste verdorben werden.

Will man bei unseren deutschen, mit Zwischendecke versehenen Stallgebäuden Dachventilatoren anbringen, so dürfen sie nur eine lichte

Weite von 10 bis 15 cm im Quadrat erhalten und müssen aus zwei in einander geschobenen Röhren aus gespundeten 3,5 cm starken Brettern bestehen, deren etwa 5 cm weiter Zwischenraum mit einem schlechten Wärmeleiter (Häcksel, trockene Lohe, Sägemehl rc.) ausgefüllt wird. Nur Röhren von so geringer Weite und solchem Schutz gegen den Einfluß der kälteren Luft des Dachraumes werden kräftig ziehen, doch auch nur dann, wenn gleichzeitig korrespondierende Ventilationsöffnungen in den Frontmauern thätig sind. Um das Eindringen der Stalldünste durch die Bretterfugen der Röhren in den Dachraum und die Futtervorräte zu verhüten, wird die äußere Brettwand mit Teerpappe umkleidet. Die in der Stalldecke befindliche Dunsteintritts-Oeffnung des Ventilators erhält eine Regulierklappe, die Austrittsöffnung hingegen zur Beförderung des Zuges eine Zinkblech-Saugkappe.

Eine praktisch angelegte Ventilation muß so eingerichtet sein, daß die Luft rein erhalten wird, ohne sie merklich kalt zu machen, zu diesem Behufe sind nicht nur Oeffnungen zur Ableitung der verdorbenen Luft, sondern auch andere zur Zufuhr von frischer Luft erforderlich. Die ersteren müssen möglichst nahe und nach außen ansteigend unter der Decke, die letzteren diesen gegenüber, in solcher Höhe über dem Fußboden angebracht werden, daß die einströmende Luft nicht die Pferde trifft, d. h. dieselben nicht dem Luftzuge aussetzt. Erfahrungsmäßig sollen die Oeffnungen zum Einlassen der frischen Luft 1,5 m über dem Stallfußboden liegen und sind zur Verlangsamung des Lufteintrittes in den Stall entweder von außen nach innen ansteigend, oder besser horizontal, in gebrochener Form in den Wänden anzulegen. Die Größe beider Oeffnungen beträgt 13—20 cm im Quadrat, und werden sie, um das Eindringen von Insekten, Vögel und Staub zu vermeiden, außerhalb mit feinen Drahtgittern verschlossen und im Stalle mit regulierbaren, eisernen Klappen versehen. Sind von letzteren mehrere in einer Reihe vorhanden, so werden sie sämtlich auf einer horizontalen Welle befestigt, welche in eisernen Lagern ruht und durch ein Getriebe am Ende gedreht werden kann. Hierdurch ist man in den Stand gesetzt, alle Klappen einer Reihe gleichzeitig öffnen und schließen zu können.

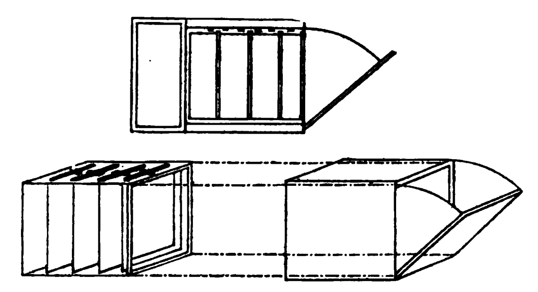


Fig. 117. Scott'scher Ventilator.

Um jeden schädlichen Luftzug zu verhindern, kann man den Scott'schen Ventilator anwenden. Derselbe besteht aus zwei eichnen Kasten,

die an beiden Enden offen sind und von denen der eine sich leicht in den anderen hineinschieben läßt. Beide Kasten befinden sich in einem Loche in der Mauer, welches an der Außenseite mit einem Drahtgitter verschlossen ist; nach innen zu befindet sich als Verschluß eine, an Charnieren hängende Klappe mit Seitenteilen, welche in nach innen zu diesem Zwecke, angebrachten Fugen spielen. Hierdurch kann man die Quantität der Luft ebenso als die Richtung, welche die Strömung nehmen soll, bestimmen. In dem inneren Kasten sind mehrere Platten mit Löchern von verschiedenem Durchmesser quer eingeschoben; hierdurch wird der Luftzug gebrochen und jeder direkte Zug auf die Pferde vermieden. Die Menge der Platten, welche eingeschoben werden müssen, hängt von der Lage des Gebäudes, von dem Stande des Windes und von der äußeren Temperatur ab. Man hat dies ganz in der Gewalt, und kann diesen Verhältnissen in jeder Beziehung entsprechen. Im Sommer wird man den inneren Kasten oft ganz herauslassen dürfen; im Winter müssen die Platten oft herausgenommen und gereinigt werden.

Ohne grade diesen Scott'schen Ventilator anzubringen, kann man in einfacher Weise den direkt eindringenden Zug brechen, wenn man die Oeffnungen mit Luken versieht, die nach innen aufschlagen und mit Seitenwangen versehen sind. Eine solche Einrichtung empfiehlt sich namentlich an dem unteren Teile solcher Stallfenster, welche sich hinter der Pferdereihe befinden und bis auf 1,5 m über den Fußboden hinabreichen.

Außer den gewöhnlichen Ventilationsöffnungen zur Abführung der verdorbenen Luft müssen auch Vorkehrungen vorhanden sein, um gelegentlich den ganzen Stallraum gründlich lüften zu können. Namentlich ist es nach dem Waschen, Räuchern und anderen Reinigungsprozessen, sowie bei heißem Wetter und Abwesenheit der Pferde von großem Nutzen, einen starken Zug durch den Stall herstellen zu können, um alle Nässe, unreine oder schädliche Luft gründlich daraus zu entfernen. In der Regel werden die einander gegenüber liegenden Thüren mit event. in ihren Füllungen angebrachten, verstellbaren Jalousieen und die Fenster eine solche Lüftung möglich machen.

Deckenkonstruktion. Die Decke des Pferdestalles, sowie überhaupt in jedem Stallgebäude, soll warm, feuersicher und dicht sein, damit die Thiere im Winter es nicht zu kalt, im Sommer nicht zu warm haben und niemals die Stalldünste in den Futterboden gelangen können, welcher sich in der Regel bei unseren deutschen Ställen unter dem Dache befindet. Für gewöhnliche Stallgebäude ist der gestreckte Windelboden zu empfehlen, da er nicht nur die oben genannten guten Eigenschaften besitzt, sondern auch sehr billig hergestellt werden kann. Will man solchen Decken unterhalb ein besseres Aussehen verleihen, sie auch noch mehr dichten, so überzieht man die Spaltfläche der Lattstämme, sowie die Balken mit einer dünnen Mischung von Steinkohlenteer und scharfem, reinem Sande, welche in einigen Tagen trocknet und dann einen Anstrich von Kalkmilch erhält. In besseren Ställen besteht in der Regel die Decke aus einem halben Windelboden, aus darüber gebrachtem Fußboden von gespundeten rauhen Brettern und einer Deckenschalung von gehobelten

Brettern, deren Stoßfugen außerdem noch mit Deckleisten benagelt werden. Die Deckenschalung erhält einen Anstrich von Leimfarbe, nie von Oelfarbe, weil auf letzteren die aufsteigenden Dünste in Tropfen kondensieren und herabfallen.

Vielfach findet man die besseren Pferdeställe mit gewölbten Decken versehen, die, wenn sie auch an und für sich sehr teuer sind und starke Umfassungswände verlangen, doch sehr dauerhaft, feuer- und dunstsicher sind. Sollen sie zur Anwendung kommen, so müssen die einzelnen Kappen- oder Kreuzgewölbe, aus denen die ganzen Decke besteht, möglichst flach gehalten werden (Pfeilhöhe = $^1/_8$ der Kappenspannweite), nur immer zwei Pferdestände überdecken und die Säulen womöglich aus Haustein oder Eisen hergestellt werden, da gemauerte Pfeiler zu viel Raum fortnehmen.

Fußboden. Der Fußboden der Gänge wird in der Regel aus Feldsteinen oder Klinkern gebildet und oberhalb mit geringer Wölbung versehen. Der Fußboden der Stände besteht in gewöhnlichen Ackerpferdeställen, sobald es nicht an der erforderlichen Streu fehlt, aus Feldsteinen, welche natürlich möglichst flach und so geformt sein müssen, daß sie gut aneinander schließen und zwischen ihnen weder viele noch große Vertiefungen verbleiben. Ein derartiger Standfußboden kann auf seine Länge 10—15 cm Gefälle nach der Abflußrinne hin erhalten. Um ein Feldsteinpflaster undurchlässig für Jauche zu machen, empfiehlt es sich die Steine nicht in Sand, sondern auf fest abgerammten Grundbett in Kalk-Cementmörtel zu versetzen.

In besseren Ackerpferdeställen wird der Standfußboden aus einem Klinkerpflaster auf der hohen Kante auf abgerammtem Sandbett gebildet, wobei es vorteilhaft ist, zum Mörtel hydraulischen Kalk oder Cement zu verwenden und die einzelnen Steine auf den Schwalbenschwanz (wie beim Wölben der Kappengewölbe) zu versetzen, weil in solchem Falle das Pflaster weniger durch die Hufe der Pferde leidet. Das Gefälle eines solchen Klinkerfußbodens beträgt 8—10 cm auf die Länge des Standes. Statt der Klinker gewöhnliche Mauersteine zu verwenden, ist nicht zu empfehlen, da dieselben den scharfen Urin der Pferde begierig einsaugen, infolge dessen bald verwittern und scharfe Dünste von sich geben, welche den Augen und Lungen der Pferde sehr nachteilig sind.

Obgleich das Klinkerpflaster den großen Vorteil der Haltbarkeit, Dichtigkeit und leichten Reinigung besitzt, so ist doch der Nachteil damit verbunden, daß die Pferde auf ihm leicht ermüden und ihre Hufe leiden; aus diesem Grunde nun, und weil doch der Urin nur auf den hinteren Teil des Standfußbodens gelangt, hat man mit Vorteil in neuerer Zeit nur den letzteren Teil auf 1,50 bis 1,88 m Länge aus Klinkern, den vorderen aber, der Krippe zunächst gelegenen, in einer Länge von 1 m aus eichenen Klötzen oder Bohlen gebildet. Am besten ist die in Fig. 118. dargestellte Konstruktion, bei welcher die Bohlen aus Eichen- oder Lärchenholz von 6 bis 8 cm Stärke lose, aber dicht neben einander auf ein Mauersteinpflaster verlegt werden. Das letztere ist ebenso wie der hintere Teil des Standfußbodens hochkantig gemauert.

Die Stände für Mutterstuten werden meistens ohne Gefälle, ganz

aus Bohlen gebildet, die man auf Lagerhölzern befestigt, und unterhalb mit einem muldenförmigen und mit Gefälle angelegten Ziegelpflaster, in Kalkmörtel gemauert, versieht, nach welchem durch Löcher des Bohlenbelages alle Feuchtigkeit abzieht und von dort nach der Jauchenrinne geleitet wird. Hierbei tritt die Gefahr ein, daß die Pferde den morsch werdenden Holzbelag durchstampfen und die Beine brechen können, weshalb es vorzuziehen ist, die Lagerhölzer in ein Ziegelpflaster einzulegen, welches bis unter die Bohlen reicht, und diesen ein geringes Gefälle von etwa 3—5 cm zu geben.

Alle Estriche aus Cement, Beton, Steinkohlenasche und Kalksand ꝛc. oder aus Lehm widerstehen den Hufeisen nicht und wird letzterer sogar völlig uneben und durch die Jauche aufgeweicht.

In neuester Zeit wird für die Stände eine 47—63 cm starke, mit etwas Gefälle versehene Schüttung ganz reinen Sandes empfohlen, welche

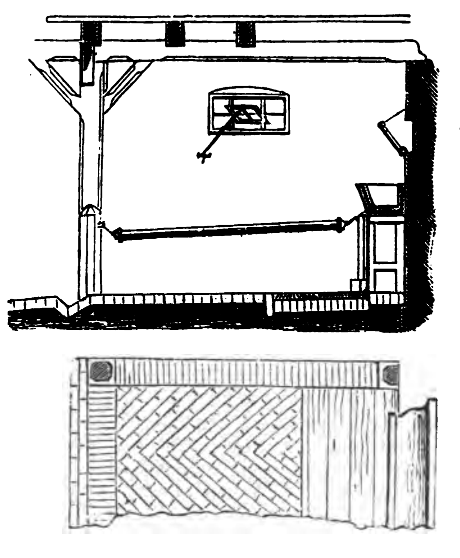


Fig. 118. Standfußboden-Pflasterung.

vor allen Sandpflasterungen die Vorteile besitzt, daß die Pferde weich stehen, Beinschäden ausgeschlossen sind, sehr viel an Hufbeschlag gespart wird u. a. m. Die Anlage einer Jauchenrinne wird bei dieser Anordnung überflüssig, da alle Jauche im Sande verläuft, welcher alle 3—4 Wochen umgegraben und jährlich einmal durch neuen ersetzt wird.

Hinter sämtlichen Ständen muß sich eine, von Klinkern oder aus Haustein gebildete, offene Jauchenrinne befinden, welche 8—10 cm breit

und 5 cm tief ist und auf je 4 m Länge 6 cm Gefälle erhält und den Zweck hat, die Jauche schleunigst aus dem Stalle in den Kanal oder eine Röhrenleitung zu führen, welche in den Jauchenbehälter der Düngergrube mündet. In neuerer Zeit werden auch häufig, namentlich in besseren Ställen, gußeiserne Rinnen angewandt, welche einen halbkreisförmigen Querschnitt haben und an beiden Rändern mit Falzen versehen sind, in welche gußeiserne, durchbrochene Deckplatten gelegt werden.

Krippen. Die Oberkante derselben soll vom Fußboden für kleine Pferde 0,94—1,1 m, für große Pferde 1,15—1,25 m entfernt sein. Die hölzernen Krippen werden am besten aus eichenen oder kiefernen Bohlen zusammengesetzt und zwar wendet man lieber die letztere Holzart an, weil das eichene Holz beim nassen Futter auslaugt und dasselbe verdirbt; sie sind im Boden 6—8 cm, in den Seitenwangen 5—6 cm stark, unten 26 cm, oben 31—34 cm im Lichten weit und 26—32 cm tief, und um die Seitenteile in der bestimmten Entfernung von einander zu erhalten, sind alle 2—2,5 m Spannhölzer oder Scheidewände einzusetzen. Bedient man sich des Kiefernholzes, so müssen die Kanten der Krippe mit 5 cm breiten, 4 mm dicken eisernen Bändern belegt, auch wohl der Boden mit dergleichen Schienen oder sogenannten Krippennägeln beschlagen werden, damit die Pferde sie nicht benagen können; hölzerne Krippen müssen innerhalb glatt gehobelt werden, damit keine Futterreste zurückbleiben können, welche in Gärung übergehen und das neu hineingeschüttete verderben.

In manchen Gegenden stellt man die Krippen als einzelne Schüsseln aus Stein dar, der aber jedenfalls von sehr harter Beschaffenheit sein muß, z. B. Granit, Marmor, welche sich polieren lassen; denn ein weicher Stein wird von der Nässe bald durchzogen und hat außerdem den Uebelstand, daß die Pferde sich die Zähne bald stumpf scheuern.

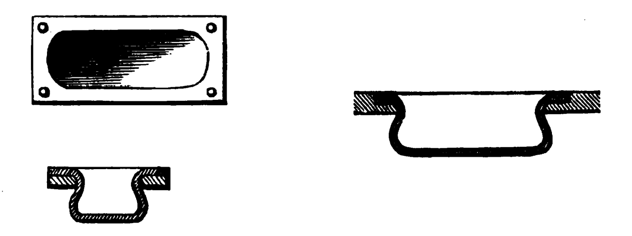


Fig. 119. Krippe aus Gußeisen.

Den hölzernen und steinernen Krippen sind übrigens die aus Gußeisen gefertigten vorzuziehen. Dieselben werden in geschweifter Form dargestellt, damit die Pferde das Futter nicht herauswerfen können, und mittels eines 8—10 cm breiten, angegossenen, horizontalen Randes auf der Krippenbohle, welche als Unterlage dient, durch Schrauben befestigt; sie sind 73 cm lang, 48—52 cm breit im Aeußeren, 52 cm lang,

36 cm breit, 21—24 cm tief im Innern und haben etwa 8—13 mm Wandstärke.

Ein Emailleüberzug macht die eisernen Krippen dauerhafter und sauberer. Die hier und da angewandten Krippenschüsseln von gebranntem, innerhalb glasiertem Thon sind ihrer Zerbrechlichkeit wegen, und weil sie ein vollständig massives Fundament verlangen, nicht empfehlenswert.

Die hölzernen Krippen, sowie die Krippenbohle der eisernen werden nur durch Gestelle von schwachen Hölzern (sogenannte Krippenböcke) unterstützt, welche sich auf jeder Standgrenze wiederholen. Zur Befestigung der Pferde bringt man am besten in der Mitte des Standes eine sogenannte Laufstange von Eisen an, welche in dem massiven Fundament der Krippe vergossen, oder, wenn ein solches nicht vorhanden ist, in einem aufrecht eingesetzten Holzständer verschraubt wird. Fig. 120.

Sehr praktisch ist es, die vorderen Stiele der Krippenböcke, wie nachstehende Figur 120 zeigt, in schräger Richtung anzubringen und mit horizontalen Brettern zu bekleiden.

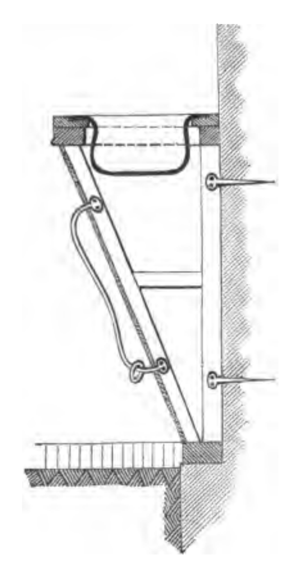




Fig. 120. Hölzerner Krippenbock.

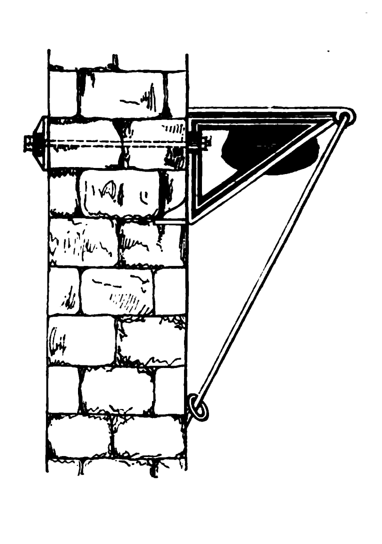


Fig. 121. Gußeiserne Krippenkonsole.

Bleibt der Raum unter der Krippe offen, so bietet dies Gelegenheit zu Verletzungen und zum Festliegen der Pferde; ist er dagegen in senkrechter Richtung verschlagen, so stoßen sich die Pferde die Kniee und sind beim Vorwärtstreten und beim Fressen aus der Raufe oft behindert.

In gewöhnlichen Acker-Pferdeställen wird die eiserne Krippe häufig durch ein gußeisernes Konsol getragen und dieses mittelst durchgehender Schraubenbolzen an der Mauer befestigt. Fig. 121.

Raufen. Dieselben liegen 40—60 cm mit ihrer Unterkante über dem Krippenrand.

Zu ihrer Anfertigung verwendet man eichenes oder rotbuchenes Holz, welches von den Pferden wenig oder gar nicht benagt wird, oder man macht sie aus kiefernem Holze und bekleidet die frei vorstehenden Teile mit Eisenblech.

Die runden Raufenbäume erhalten 8—10 cm Stärkendurchmesser und sind glatt gehobelt, die Sprossen sind ebenfalls rund, haben 3—4 cm Durchmesser und werden 8 cm im Lichten von einander entfernt angebracht. Zum besseren Zusammenhalt der Raufenbäume werden über den Standabgrenzungen immer statt der Sprossen starke Latten eingesetzt. Die Breite der Raufe beträgt nicht über 0,7 m und ihre Befestigung an der Wand wird dadurch bewerkstelligt, daß der untere Teil auf Bankeisen gelegt, der obere aber durch Raufenstangen oder Stricke, die sich in 3 bis 3,75 m Entfernung wiederholen, in senkrechter oder schräger, dem Pferdestande zugeneigter Richtung mit der Wand verbunden ist.

Die eisernen Raufen, welche in neuerer Zeit in allen besseren Pferdeställen Anwendung finden, werden aus geschmiedetem 13 mm starkem Rundeisen oder aus Gußeisen fast in Gestalt einer Viertelkugel zusammengefügt. Sie sind gewöhnlich 0,72 m breit, 0,62 m hoch und die parallelen Sprossen 12 cm von Mitte zu Mitte von einander entfernt und werden mittelst ihres umfassenden Randes von 4 cm Breite und 13 mm Stärke durch Haken so an der Wand befestigt, daß man sie erforderlichen Falls von ihrer Stelle entfernen kann, ohne jene Haken herausreißen zu müssen. In manchen Ställen befindet sich vorn über jedem Stande ein Loch, durch welches das Heu von oben, d. h. vom Speicher aus, in die Raufe geworfen wird. Diese Methode ist jedoch strenge zu tadeln, weil die schlechte Luft des Stalles durch die Lucke nach oben dringt und das Heu verdirbt, weil ferner der herabfallende Heusamen und Staub die Pferde und das Holzwerk beschmutzt, auch die Pferde das plötzliche Zurücktreten lernen und jede Kontrolle des Futterverbrauchs verloren geht.

In englischen Ställen werden Raufen und Krippen auch wohl ein Behälter für Trinkwasser von Eisen in einer Ebene neben einander angebracht, in welchem Falle die Raufe die Form eines flachen länglichen Korbes hat, doch erfordert eine solche Anordnung eine, bis auf 2 m vermehrte, Standbreite. Was die schräge Stellung der Raufen betrifft, so sind viele Oekonomen gegen dieselbe, weil einesteils viel vom Heusamen verloren geht, herabfällt und den Augen der Pferde schädlich werden kann, anderenteils aber auch die Pferde während des Fressens zuweilen mit dem Kopfe in die Höhe schnellen und sich schlagen können; sie ziehen also eine senkrechte Stellung der Raufe vor und empfehlen besonders die folgenden zwei Einrichtungen, die allerdings nicht nur den Vorteil der Vermeidung der eben angeführten Uebelstände für sich haben, sondern

auch gleichzeitig wegen Abrücken der Krippen von der Umfassungswand, dem Feuchtwerden und Verwittern derselben begegnen.

1) Von der eigentlichen Stallwand 40—46 cm entfernt, wird eine Holzwand errichtet, die vom Fußboden bis zur Decke reicht und nur zwischen je zwei Pferdeständen einen Ständer erhält. Figur 122. Der Riegel *a* wird nach der Größe des Pferdes 1,60 bis 1,70 m hoch über dem Fußboden, der Riegel *b* aber 0,75 m über dem Riegel *a* eingezogen. Zwischen diesen beiden Riegeln sind die Raufensprossen in 10 cm Entfernung von einander eingelassen; außerdem ist aber zwischen der Holz- und der Stallwand noch eine Raufenleiter in schräger Richtung eingesetzt, deren Sprossen enger zusammenstehen und durch welche der Heusamen auf den Fußboden des Ganges fällt und gesammelt werden kann. Die Fächer der Holzwand mit Ausnahme des Faches zwischen den Riegeln *a* und *b* werden sämtlich mit Ziegeln ausgemauert und über dem Gange in der Decke mehrere Klappen angebracht, durch welche man das Heu unmittelbar vom Boden in die Raufe werfen kann.

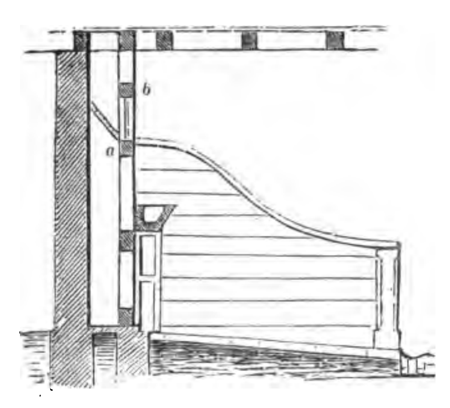


Fig. 122. Senkrechte Raufe.

2) Bei der zweiten Einrichtung Fig. 123. wird durch zwei Holzwände ein Futtergang von 1,25 m Breite gebildet. Die unteren Raufenbäume *c*, welche auf den Riegeln *a* aufliegen, sind unterhalb abgerundet und an ihren Enden mittelst Zapfen in die Ständer drehbar eingelassen; sie tragen auf den 10 cm von einander entfernten Sprossen den anderen Raufenbaum *d* und auf den nur 4 cm von einander angebrachten Latten das Rahmenstück *e*. Der Raufenbaum *d* und das letztgenannte Rahmenstück *e* werden außerdem in etwa 2,5—3 m Entfernung durch eiserne Raufenstangen *g* zusammengehalten. Behufs Füllung der Raufen mit Heu, welches durch Klap-

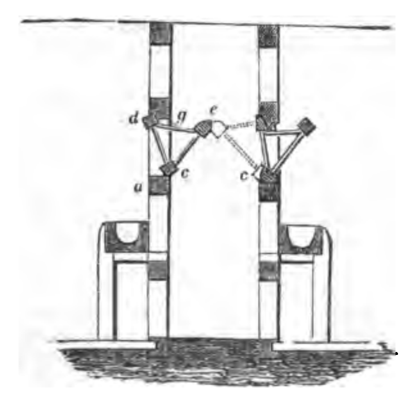


Fig. 123. Senkrechte, drehbare Raufe mit Futtergang.

pen in der Decke herabgeworfen wird, müssen sie nach dem Innern des Futterganges zusammengelegt werden, wie es die Zeichnung zeigt, und erst nach ihrer Füllung werden sie nach den Pferdeständen hinübergedreht. Sollen indeß die Raufen in senkrechter Richtung verbleiben, so richtet man sie unbeweglich ein und läßt sie für immer in der zuerst angegebenen Stellung verharren.

Eine ähnliche Fütterungsvorrichtung ist die nachstehende Fig. 124, auf der Farm des Mr. Tachard zu Nieder-Marschweiler bei Mühlhausen im Elsaß zur Ausführung gelangte, die sich nebenbei auch durch eine eigentümliche Abtrennung der Pferdestände auszeichnet. (Journal d'agriculture pratique 1863.)

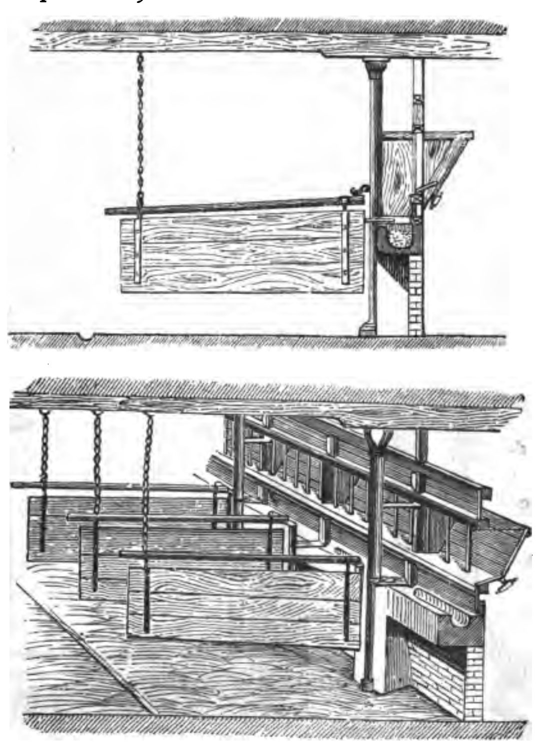


Fig. 124. Fütterungsvorrichtung mit senkrechter Raufe.

Streuklappen. In vielen Pferdeställen, mit Ausnahme der Arbeitspferdeställe auf den Wirtschaftshöfen, finden wir den Raum unter der Krippe als Streubucht, d. h. zur Aufnahme der noch brauchbaren Streu

benutzt und vor dem Stande des Pferdes durch bewegliche Klappen verschließbar eingerichtet. Da Stroh, welches durch Pferdeurin benetzt ist, scharfe Dünste von sich giebt, welche nicht nur dem Mauerwerk, sondern auch den Lungen der Pferde nachteilig werden, so sind jene Streubuchten zu vermeiden.

Abteilung der Pferdestände. Dieselbe geschieht entweder durch Hängebalken oder sogenannte Lattierbäume oder mittels fester Bretterwände; jedenfalls ist die letztere Methode der ersteren vorzuziehen, um so mehr, da auch ihre Kosten, sobald zwei, immer zusammen gehende, Pferde in einem Kastenstande auch neben einander zu stehen kommen, nicht höher werden als die zweier Lattierbaum-Vorrichtungen.

Die Lattierbäume werden aus kiefernem Holze von kreisförmigem Querschnitt 12—13 cm dick, glatt gehobelt angefertigt und damit sie von den Pferden nicht benagt werden, beschlägt man sie oberhalb mit Eisenblech. Sie hängen mit einem Ende an der Krippe, mit dem anderen an dem sogenannten Pilarstiel, welcher unterhalb auf etwa 0,60 m Länge angeflammt und mit Lehm umkleidet in die Erde gesetzt und fest umpflastert wird. Auch setzt man ihn zuweilen mit eisernem Zapfen auf einen Hausteinsockel. In neuerer Zeit wendet man auch hohle gußeiserne Pilare an. Stehen mehrere Pferde in einer Reihe, so gehen einzelne Pilarstiele bis unter die Decke, unterstützen einen Unterzug, welcher jene tragen soll, und führen dann speziell den Namen Pilarständer, während die anderen, bei einer Höhe von 1 bis 2,5 m über dem Pflaster, nur zum Aufhängen des Lattierbaumes dienen. Die Höhe, in welcher sich der Lattierbaum über dem Fußboden befinden soll, richtet sich nach der Größe des Pferdes und zwar muß sie immer etwas mehr als die

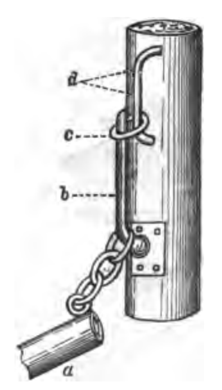
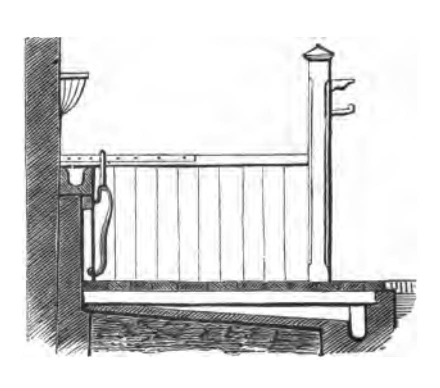



Fig. 125. Auslösbare Befestigung des Lattierbaumes.


Fig. 126. Kastenstand.

halbe Höhe desselben, also bei mittelgroßen Pferden etwa 1 m betragen. Dem ungeachtet ist es möglich, daß die Pferde beim Wälzen leicht unter den Baum gelangen und dann beim Aufstehen sich beschädigen können, aus

welchem Grunde jedenfalls der Lattierbaum an 0,32 m langen Ketten hängen und diese mit dem Pilarstiel so verbunden sein müssen, daß beim schnellen Aufstehen des Pferdes diese Verbindung leicht löslich ist. Vorstehende Zeichnung Fig. 125, giebt die Konstruktion einer eigentümlichen Befestigung des Lattierbaumes am Pilarstiel, durch welche es möglich wird, Pferde, welche über den Lattierbaum hinweg geschlagen haben und auf demselben festsitzen, rasch zu befreien und das Festliegen unter ihnen gänzlich zu verhindern. Das Eisen b ist in seiner Befestigung beweglich wie eine Thürklinke; wird also der Ring c in die Höhe geschoben und das Eisen b nach unten gedreht, so fällt der Lattierbäum zur Erde; wird dagegen der Lattierbaum in die Höhe geschoben und erreicht das Ende das Eisen *b*, so schiebt sich der Ring auf das Eisen d und der Baum fällt auch zur Erde. Die Bretterwände der sogenannten Kastenstände*) werden entweder durchweg von gleicher Höhe Fig. 126, oder am hinteren Posten 1,50 m, an der Krippe 2 m hoch gemacht und aus 3 bis 4 cm dicken, gehobelten Brettern gebildet, die entweder wagerecht auf einander in die Falze des Pilar- und Krippenstiels oder besser senkrecht gespundet neben einander in die Falze der Schwelle und des Lattierbaumes (hier auch Sprungbalken genannt) eingeschoben werden. Die feste Verbindung des Lattierbaumes mit dem Pilarstiel geschieht durch Zapfen und Bankeisen. Daß außer den Brettern auch sämtliches andere Holzwerk sauber gehobelt und der Lattierbaum, sobald er von kiefernem Holze gefertigt ist, in der Hälfte seiner Länge, von der Krippe ab gemessen, oberhalb wegen des Benagens durch die Pferde mit Eisenblech beschlagen werden muß, versteht sich nach dem Vorausgeschickten von selbst.

Knechte- oder Kutscherkammer. Dieselbe muß immer mit dem Stallraum in Verbindung stehen, damit die Knechte alles hören, was im Stalle geschieht, aus welchem Grunde auch in der Trennungswand Fenster anzulegen sind, durch die bei Nachtzeit von der Kammer aus der Stallraum übersehen werden kann. Pro Knecht genügt ein Flächenraum von 5—6 □-m.

Geschirrkammer. Dieselbe muß gleichfalls mit dem Stallraum durch eine Thür in Verbindung stehen, sowie hell und trocken sein.

Häckselkammer. Auch diese muß mit dem Stallraum kommunizieren und durch Fenster in der Trennungswand vom Stalle aus des Abends beleuchtbar sein, da eigentlich niemals mit brennendem Lichte, wenn solches auch in einer Laterne befindlich wäre, in diese Kammer gegangen werden sollte. Die Häckselkammer steht am besten durch eine Treppe, außerdem aber auch durch Klappen in der Decke, mit dem Bodenraum des Daches in Verbindung und muß hell, trocken und geräumig angelegt werden. Mindestens erhält sie eine Größe von 10 qm, bei größerer Pferdeanzahl aber durchschnittlich für jedes Pferd 0,5 bis 0,7 qm Flächenraum. Der Fußboden ist am besten ein Klinkerpflaster auf der hohen Kante.

Fohlenstall. Derselbe bildet einen vom Pferdestall abgesonderten, ungeteilten Raum, in welchem die Krippen und Raufen an den Um-

*) Siehe dazu auch die Figur auf Seite 164.

fassungswänden befestigt und sogar Unterstützungen der Decke durch Ständer vermieden werden. An Grundraum erfordert jedes Fohlen 3 bis 4 qm.

Bei bedeutender Pferdezucht werden die Fohlenställe häufig in Gruppen zusammengelegt und mit Tummelplätzen, sogenannten Paddocks, umgeben, die eine viehringartige Umzäunung erhalten und auf denen sich die Fohlen frei bewegen können. Betreffs des Verschlusses der Fohlenstallthüren ist es zu empfehlen außer dem gewöhnlichen Klinkverschluß, den die Fohlen leicht öffnen können, außerhalb noch einen horizontalen Schubriegel anzubringen.

Gastpferde- und Krankenstall. Auf jedem größeren Wirtschaftshofe ist in dem Pferdestallgebäude ein Raum streng abzusondern, der zur Unterbringung fremder, wie auch nötigenfalls eigener, aber kranker Pferde dient und dessen Einrichtung von der oben beschriebenen nicht verschieden ist; nur darf er weder durch Fenster noch Thüren, überhaupt durch keine Oeffnung mit dem eigentlichen Stallraum kommunizieren.

Futterboden. In der Regel reicht der Speicherraum des Pferdestallgebäudes zur Aufbewahrung des Heues und Strohes, überhaupt des Rauhfutters und der Spreu aus. Um die genannten Materialien bequem vom Wagen unter das Dach schaffen zu können, sind sogenannte Heuluken nötig, welche in den Giebeln oder auch in der Hoffronte angelegt werden müssen und bei wenigstens 1 m lichter Breite 1,70 m hoch sein sollen.

Nach Entwickelung der allgemeinen Grundsätze, welche bei der Anlage eines Pferdestalles berücksichtigt werden müssen, erlaube ich mir in nachstehender Zeichnung den linearen Grundriß eines derartigen Gebäudes vorzuführen, in welchem sich alle oben genannten Räume in praktischem Zusammenhange vorfinden.

Es bezeichnet:

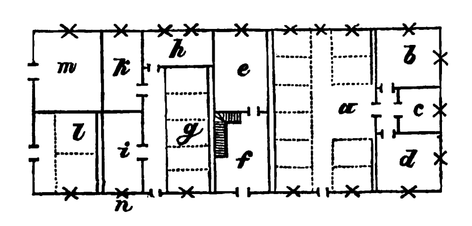


Fig. 127. Grundriß eines Pferdestalles.

a) den Stall für 10 Arbeitspferde;
b) die Knechtekammer;
c) die Geschirrkammer;
d) die Häckselkammer;
e) den Fohlenstall;
f) einen Vorraum mit Treppe nach dem Futterboden;

g) den Stall für 4 Luxuspferde;
h) die Kutscherstube;
i) die Geschirrkammer;
k) die Häckselkammer;
l) den Fremdenstall;
m) den Krankenstall;
n) die Fenster.

Das Material, aus welchem die Umfassungswände eines Pferdestallgebäudes hergestellt werden können, ist am besten ein hart gebrannter Ziegelstein, ein nicht hygroskopischer Bruchstein oder auch wohl ausgemauertes Fachwerk; Lehmmauern und Pisé können bei ökonomischen Pferdeställen nur dann Anwendung finden, wenn die Pferde in Reihen nach der Tiefe des Gebäudes an Fachwerkswänden aufgestellt werden. Um bei den massiven Mauern, an denen die Krippen und Raufen der Pferde befestigt sind, das Durchziehen der Feuchtigkeit zu verhindern, hat man verschiedene Mittel angewendet. Zu diesen gehört, daß man die Wände, so weit und hoch die Krippen reichen, nicht mit Mörtelbewurf versieht, sondern womöglich in Cement mauert und innerhalb mit Cement pliestert, oder daß man die innere Wandfläche hohlfugig mauert und, sobald sie trocken ist, mit Asphalt überzieht. Zuweilen hat man in der Mauer bis zur Höhe der Krippe eine Isolier-Luftschicht angelegt, welche mit der äußeren Luft in Verbindung steht, oder die innere Wandfläche mit Porzellanplättchen (in großen Marställen mit Granitplatten) in Cement bekleidet. Von allen diesen Methoden ist, wegen ihrer Billigkeit und Zweckmäßigkeit, die zuerst genannte vorzuziehen.

Der Bau und die Einrichtung der herrschaftlichen oder Luxus-Pferdeställe erfolgt ebenfalls nach den vorstehend entwickelten Grundsätzen, nur wird dabei mehr Raum verbraucht und auf die Ausstattung der Decken, Wände, Fußböden und Fütterungsvorrichtungen mehr Geld verwendet.

Der Fußboden wird entweder aus einem Ziegelpflaster oder einer Betonschicht und darauf gebrachten Estrich von Asphalt oder Kamptulikonplatten oder aus regelmäßig geformten, wenigstens 16 cm hohen, künstlichen Steinen hergestellt. Der Kamptulikon ist eine Mischung von fein pulverisierten Korkabfällen mit geringeren Kautschuksorten. Die aus solcher Masse hergestellten Platten werden beim Verlegen durch eine Mischung von Kautschuk und Benzin, sogenannten englischen Leim, vereinigt. Auf solchem Fußboden stehen die Hufe der Pferde weich und die Flüssigkeiten können rasch und unschädlich abgeleitet werden; auch sichert der Kamptulikon gegen das Schlagen der Pferde, da es den Schall nicht fortpflanzt und so die Tiere nicht zur Wiederholung reizt. Die künstlichen Steine bieten den besonderen Vorteil, daß nach längerer Zeit, wenn sie oberhalb ausgeschlissen sein sollten oder Beschädigungen erlitten haben, eine Umpflasterung mit denselben Steinen vorgenommen werden kann, indem man sie einfach umdreht und die untere Fläche nach oben bringt. Diese Steine werden an ihren Kanten gefast, so daß an der Oberfläche des Pflasters in den Stoßstellen kleine Rinnchen entstehen, welche den Pferden ein festeres Auftreten gestatten. Die Steine

an ihrer Oberfläche flach abzurunden, scheint mir nicht so zweckmäßig zu sein, obgleich sich auch hier an den Stoßstellen schwache Vertiefungen bilden, welche demselben Zwecke genügen sollen. Die Krippen und die Bekleidungen der Wände werden in den Luxus-Pferdeställen häufig aus poliertem Marmor, die Abtrennungswände der einzelnen Stände aus Eichenholz und Eisen konstruiert. Die Engländer wählen für kostbare Pferde eine derartige Einteilung des Stallraumes, daß einzelne derselben in Kastenständen, andere in großen, ringsum geschlossenen Ständen, sogenannten loose boxes untergebracht werden können. In letzteren werden die Pferde nicht angebunden und können also frei herumgehen, was für die Gesundheit, namentlich aber auch für die Erhaltung der Elastizität der Hufe und Sehnen von großem Vorteil ist.

Wie hierbei verfahren wird, ist aus den beigegebenen Zeichnungen zu ersehen.

In umstehendem Grundriß Fig. 128, ist der ganze Stallraum in 4 Stände von 2 m Breite und 4 m Tiefe, sowie in 4 boxes von 4 m im Quadrat eingeteilt. Vor und zwischen diesen Abteilungen liegt ein etwa 4 m breiter Gang, der durch seine große Dimension nicht allein den ganzen Stallraum freundlicher gestaltet, sondern auch das Ausmisten und die Handhabung der Reinlichkeit befördert, sowie viele Manipulationen mit den Pferden gestattet, welche in engen Gängen nicht ausführbar sind. Die Fenster befinden sich nur auf einer und zwar den Augen der Pferde entgegengesetzten Seite des Stalles, sind groß, gehen ziemlich tief herab und gewähren dadurch ein ausreichendes Licht, ohne den Pferden lästig zu werden; sie bestehen in der Regel aus Eisen und sogenanntem Mousselinglas oder leicht geblendetem Glase. Die Ventilation erfolgt entweder durch die obersten Scheiben, welche in einen beweglichen, um horizontale Achse drehbaren Rahmen gefaßt sind, oder ganz ohne Mitbenutzung der Fenster, durch verschließbare Oeffnungen in den Fronten.

Es empfiehlt sich, die Fenster mit Laden oder Jalousien zu versehen, im Sommer jedenfalls Vorhänge oder Rahmen mit Gaze anzubringen. Ein Stall, in welchem ein Dämmerlicht erzeugt werden kann, ist für ein ermüdetes Pferd eine große Wohlthat, da solches zum Liegen und zur behaglichen Ruhe einladet. Laden halten im Winter die Nachtkälte, im Sommer das Ungeziefer ab, und ist es sehr warm, so wird durch Herausnehmen oder durch gänzliches Oeffnen der Fenster und Einsetzen von Gazerahmen eine Erfrischung der Stallluft erzielt, welche den Pferden sehr zuträglich ist.

Die Wände der Kastenstände sind vorn 1,3—1,5 m, an den Krippen inkl. Eisengitter 1,9—2,2 m hoch und bestehen, wie die perspektivische Ansicht Fig. 129 zeigt, aus Pfosten, Schwelle und Rahmstück von Eisen mit Füllung von gehobelten Eichenbrettern. An der Krippe ist die Wand mit einem in geschwungener Linie schräg aufsteigendem, durchbrochenen Eisengitter von 0,6—0,9 m Höhe bekrönt. Die Holzwände der Boxes sind ebenfalls 1,3—1,5 m hoch und tragen ein 0,6—0,9 m hohes Eisengitter. Die Wandfläche ist bis zur Höhe der Abteilungswände mit polierten Marmorplatten bekleidet und der Fußboden aus Cementsteinen gebildet. Der Standfußboden erhält ein geringes, fast unmerkliches

Gefälle, so daß der Urin in den mit durchbrochenen Eisenplatten bedeckten cementierten Kanal fließen kann, welcher ihn dem Sammelkanal zuführt, von dem aus er durch Zungenkanäle nach außen geleitet wird. Die Krippen und Raufen bestehen aus Eisen und sind auf einer eisernen

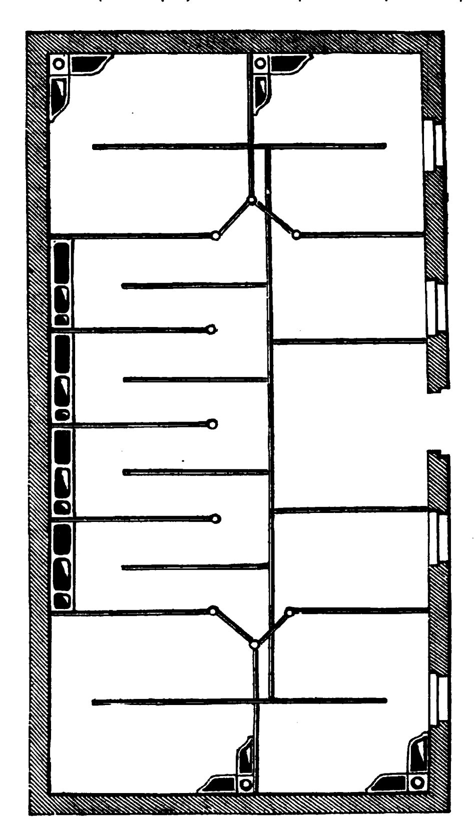


Fig. 128. Englischer Pferdestall mit Kastenständen und Boxes.

Tischplatte neben einander angebracht. Das Anbinden der Pferde, wie solches in den Ständen stets stattfindet, geschieht entweder an Ringen, die sich an eisernen Laufstangen auf und ab bewegen, oder es erfolgt, wie in Fig. 129 an einer Kette, welche in der Wand bis unter die Krippe hinabreicht und mit Gegengewichten beschwert eine solche Länge hat, daß das Pferd sich niederlegen und aufstehen, jedoch auch nur bis auf eine gewisse Entfernung von der Krippe zurücktreten

kann. Das sämtliche, zu solchen Ställen erforderliche Eisenwerk, die

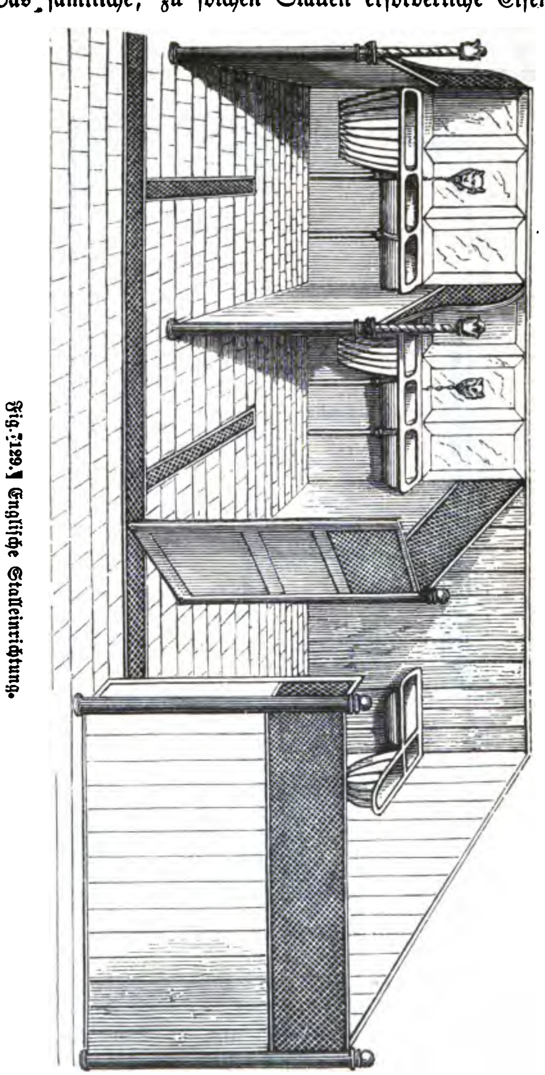


Fig. 129. Englische Stalleinrichtung.

künstlichen Pflastersteine, die Einrichtung der Sattel- und Geschirrkammer, die erforderlichen Futterbereitungsmaschinen, Gerätschaften u. s. w. können

aus renommierten deutschen Fabriken auf Bestellung komplett bezogen werden. Als einige solcher sind zu nennen: G. Kuhn in Stuttgart-Berg, F. A. Herbertz in Köln, Gräfl. Eisenwerk Lauchhammer, Herz & Ehrlich in Breslau.

2. Rindviehställe.

Das zu haltende Rindvieh teilt sich in Zugochsen, Mastvieh, Stiere oder Bullen, Milchkühe, Jungvieh und Kälber. Auf kleinen Wirtschaften, wo in der Regel nur 2 oder 3 der oben genannten Gattungen vorhanden sind, werden dieselben entweder in einem besonderen Gebäude, dem sogenannten Rindviehstalle, oder, bei sehr geringer Anzahl, auch wohl in einem vereinigten Stallgebäude untergebracht, in welchem gleichzeitig auch das andere Wirtschaftsvieh seinen Platz findet. In dergleichen Fällen müssen aber nicht nur die verschiedenen Viehgattungen, sondern auch womöglich die einzelnen Abarten derselben durch Trennungswände von einander geschieden werden.

Wird sämtliches oben genannte Rindvieh gehalten, so errichtet man in der Regel ein Rindviehstallgebäude, in welchem die Milchkühe, Stiere, Jungvieh und Kälber, zuweilen auch die Zugochsen untergebracht werden, während man für das Mastvieh einen besonderen Maststall erbaut, der natürlich den gewerblichen Anlagen, deren Abgänge als Futter benutzt werden, möglichst nahe gelegt werden muß. Können die Zugochsen weder in dem einen, noch in dem anderen dieser Stallgebäude aufgestellt werden, so teilt man in dem Pferdestallgebäude einen Raum für sie ab. Das Rindviehstallgebäude muß womöglich mit seiner Hoffronte nach Norden oder Westen gerichtet, überhaupt aber auch so liegen, daß alle Flüssigkeit leichten, ungehinderten Abfluß findet.

Die Fütterungsvorrichtungen sind sehr verschieden und auf die ganze Anlage von besonderem Einfluß. Ist nur sehr wenig Vieh vorhanden, wie dies z. B. auf kleinen Bauerwirtschaften der Fall ist, dann wird dasselbe nach der Länge oder Tiefe des Gebäudes so aufgestellt, daß die Fütterungsvorrichtungen an den Wänden angebracht werden müssen. Diese Einrichtung hat viel Unbequemes, da man beim Futtergeben zwischen die Tiere treten muß, und ist, wie gesagt, nur bei einem geringen Viehstand zulässig. Auf größeren Wirtschaften und bei einer bedeutenden Anzahl von Vieh ordnet man Futtergänge an, welche von den Umfassungswänden entfernt bleiben und gegen die das Vieh an einer oder auf beiden Seiten zu stehen kommt.

Ob diese Futtergänge nach der Länge oder Tiefe des Gebäudes angelegt werden sollen, darüber sind die Landwirte verschiedener Meinung; im allgemeinen wird die Fütterungsart, sowie die Art der Viehwirtschaft, auch wohl der Platz, auf welchem das Gebäude errichtet werden soll und die Größe des Viehstandes für die eine oder andere Richtung den Ausschlag geben. So spricht besonders für die Anlage des Futterganges nach der Länge des Gebäudes die Bequemlichkeit der gemeinschaftlichen Fütterung und die leichte Uebersichtlichkeit des ganzen Viehstandes, weshalb man auch in den größeren Viehzüchtereien und Milchwirtschaften

Holsteins und Belgiens diese Einrichtung ausgeführt sieht; dagegen stehen bei solcher Anlage die Frontmauern auf zu große Längen frei und für das in zweiter Reihe befindliche Vieh findet ein unbequemer Aus- und Zugang statt.

Für das Stellen nach der Tiefe des Gebäudes spricht die Gelegenheit, mehr Thüren anlegen zu können, ferner das schnellere Abführen der Jauche, die größere Festigkeit des Gebäudes, da in kürzeren Entfernungen Trennungswände angelegt werden können, welche die Frontwände verankern, sowie das bequemere Ausmisten und die leichtere Verabreichung des nassen Futters, aus welch' letzterem Grunde diese Aufstellungsart besonders in Mastviehställen angewendet wird.

Eine Trennung des Viehes unter sich durch zwischenhängende Bäume oder durch Bretterwände ist nicht gebräuchlich, sondern die Tiere stehen ohne solche neben einander, nur bringt man Abteilungen in den Krippen oder Futtergängen an, so daß jedes Haupt nur sein Futter nehmen kann und seinen Nachbar nicht im Fressen hindert.

Raumbedürfnis. Man rechnet an Standraum, ohne Krippe, für

1 kleine Kuh	1	m Breite		2,2	m Länge,	
1 große „	1,15—1,25	„	„	2,4	„	„
1 Ochsen	1,25—1,38	„	„	2,6—2,8	„	„
1 Bullen im Kastenstande	1,88	„	„	2,8—3,0	„	„

Anmerkung: Auf je 30—40 Kühe kommt 1 Bulle.

Hinter dem Vieh muß eine Stallgasse verbleiben, welche bei der Aufstellung einer Reihe nach der Länge des Gebäudes mindestens 1,15—1,25 m, bei der Stellung nach der Tiefe 1,25—1,56 m Breite haben soll. Stehen die Tiere in 2 Reihen, so daß zwischen ihnen ein Mittelgang anzulegen ist, so muß man demselben, je nach der Anzahl, die sich durch ihn bewegen soll, eine Breite von 2—2,5 m geben.

Zu oben genanntem Grundraum muß noch die ganze Breite der Krippe mit 52—75 cm hinzugerechnet werden; sind aber Futtergänge vorhanden, so ist für einen ganzen, mit zwei Krippen eine Breite von 1,9—2,1 m, für einen halben, mit einer Krippe, 1,4—1,6 m Breite anzunehmen.

Die Tiefe des Stalles bei Langaufstellung des Viehes beträgt demnach bei

1 Reihe an Krippen	etwa	4 — 5	m,
2 desgl. mit einem Mittelgang	„	7,5— 9	„
1 desgl. an einem halben Futtergang nach der Länge des Gebäudes	„	5,2	„
2 desgl. an einem ganzen Futtergang . . .	„	9,4—10	„
3 desgl. an einem ganzen und an einem halben Futtergang	„	13 —14	„

Die Tiefe des Gebäudes bei Aufstellung an Futtergängen nach der Tiefe richtet sich nach der Anzahl Tiere, welche in einer Reihe stehen sollen, und darf namentlich der sonst schwierigen und kostspieligen Dachkonstruktion wegen 14 m nicht übersteigen, weshalb auch nur höchstens 10 Stück neben einander gestellt werden dürfen und noch auf einen 1—1,15 m breiten, erhöhten Revisionsgang an der Hinterfronte entlang

Rücksicht genommen werden muß, welcher die Verbindung mit den zwischen den Krippenreihen befindlichen erhöhten Futtergängen bezwecken soll.

Bei der Stellung nach der Länge kann man in der Regel nur einen Futtergang, höchstens $1^1/_2$ anlegen, denn bei zwei ganzen Gängen, also 4 Reihen Rindvieh, müßte das Gebäude eine zu große Tiefe erhalten und das Austreiben der hinteren Reihe wäre mit Schwierigkeit verbunden. Sind 2 Längsreihen vorhanden, so dürfen 15—20 Stück, bei 3 Längsreihen aber nur 10 Stück in derselben Reihe neben einander stehen, worauf immer ein breiter Quergang mit Thür nach dem Hofe folgen muß.

Die Höhe des Stalles soll zur Zahl des Viehes derart im Verhältnis stehen, daß bis zu 12 Stück eine lichte Höhe von 2,8—3,2 m, bei 12 bis 30 Stück eine Höhe von 3,4—3,6 m und bei 30 bis 100 Stück eine desgl. von 3,6—4,5 m angenommen wird.

Thüren, Fenster und Luftzüge. Die Hauptthüren, durch welche das Großvieh aus- und eingetrieben wird, müssen zweiflügelig, 1,25 bis 1,5 m breit, 2,0—2,2 m hoch sein und nach außen aufschlagen; die Nebenthüren zu den Kälberställen, Mägdekammern, so wie sonstige Verbindungsthüren können einflügelig 0,94—1,0 m breit und 2 m hoch gemacht werden.

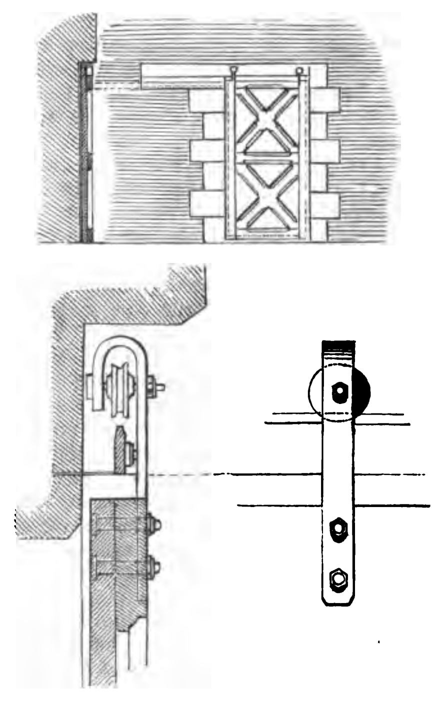


Fig. 130. Schiebethür.

In neuerer Zeit werden häufig die sogenannten Schiebethüren angewendet, von denen nebenstehende Haupt- und Detail-Zeichnungen eiu deutliches Bild geben. Der Ort der Fronte, wo eine Thüre angelegt werden muß, ergiebt sich bei der Aufstellung nach der Tiefe von selbst, da sie immer auf einen Mittelgang trifft und 2 Reihen durch sie ihren Ausgang finden; bei der Aufstellung an Futtergängen nach der Länge des Gebäudes rechnet man auf je 10—20 Stück Großvieh eine Thür. Eben so ergiebt sich die Lage und Zahl der Fenster, indem nämlich in der Hoffronte jede Thüre ein Oberlicht erhält, welches mit einem Fenster der Hinterfront korrespondiert, außerdem wird über jedem nach

der Tiefe gehenden Futtergange in beiden Fronten ein Fenster angelegt.

Die Verteilung der Fenster bei Langstellung des Viehes ist weniger beschränkt und richtet man es dabei so ein, daß etwa auf je 6 qm Grundfläche des Stalles 1 qm Fenster kommen. Damit bei geöffnetem Fenster die Zugluft nicht die aufgestellten Tiere erreicht und doch dieselben vollständig beleuchtet erscheinen, ist die Sohlbank-Oberkante der Fenster 1,5 m hoch über den Futtergang zu legen.

Die Ventilation wird auf gleiche Weise, wie beim Pferdestall, am besten durch nach Belieben verschließbare, unter der Decke zwischen den Fenstern befindliche Dunst-Ausströmungsöffnungen und die den letzteren in der Rückwand gegenüberliegende Luft-Einströmungsöffnungen, erzielt. Im Uebrigen verweise ich betreffs der Konstruktion der Thüren, Fenster und der Ventilation auf das beim Pferdestall Gesagte.

Deckenkonstruktion. Auch hier empfiehlt sich der gestreckte Windelboden, in welchem sich über der Futterkammer eine 1—1,25 m lange, 0,60—0,75 m breite, durch Fallthüre verschließbare Oeffnung befindet, durch welche das Rauffutter herabgeworfen werden kann. Ebenso empfiehlt sich für bessere Ställe eine Einwölbung der Decke in preußischen Kappen.

Der Fußboden der Stände und Gänge muß in jedem Falle gepflastert sein. Das billigste Pflaster ist das aus möglichst gleich großen Feldsteinen hergestellte, wobei aber die Jauchenrinne, zwischen dem hinteren Ende der Stände und dem Düngergange gelegen, aus Klinkern oder Haustein hergestellt werden muß.

Besser als dieses ist das Klinkerpflaster oder ein Bohlenbelag, der übrigens im Rindviehstalle eine längere Dauer als im Pferdestalle hat. In England werden die Fußböden der Rindviehställe größtenteils eben so hergestellt, wie oben bei den Pferdeställen beschrieben worden ist. Die Stände der Kuhställe bedürfen nur ein sehr geringes oder gar kein Gefälle, während der Standboden eines Ochsen 5—8 cm auf seine Länge von 2,20—2,50 m erhalten muß. Die offene Abzugsrinne braucht pro laufenden Meter ein Gefälle von 5—8 mm.

Raufen, Krippen und Futtergänge. Raufen werden nur dann notwendig, wenn die Fütterungsvorrichtungen an den Wänden angebracht sind und ist das Erforderliche darüber bei den Pferdeställen gesagt worden. Die Krippen, welche aus Holz, gewöhnlichen gebrannten und harten Ziegelsteinen, oder aus Formsteinen, Haustein oder Eisen angefertigt werden, dürfen mit ihrer Oberkante 0,60—0,75 m hoch über dem Standboden liegen und sind sie an den Wänden angebracht, so befestigt man 30 cm hoch über ihnen die Raufe. Als Regel gilt, daß eine Krippe für Rindvieh 39—47 cm im Lichten weit, 23—31 cm im Lichten tief sein müsse.

Die hölzernen Krippen, welche meistens in der eben angegebenen Dimension aus kiefernen, 5—6 cm starken Bohlen gebildet werden, müssen innerhalb gehobelt und in den Fugen durch Kalfaterung gedichtet sein; sie werden entweder an den Wänden entlang auf Klötzen oder Böcken aufgestellt, oder liegen auf dem Fundament des Futterganges, der zwischen ihnen mit Lehm ausgestampft wird. In

Ställen, in welchen der Mist Monate lang liegen bleibt, eignen sich Holzkrippen ganz besonders, da man sie beweglich einrichten und nach Belieben höher oder niedriger stellen kann.

Die Krippen aus Klinkern werden in hydraulischem Kalk hergestellt und die Fugen mit Cement verstrichen oder besser die ganze innere Wandfläche mit Cement abgeputzt; ihr Querschnitt hat die Form eines Trapezes, so daß sie oben 40—50 cm, unten 25—30 cm lichte Breite und etwa 25 cm lichte Tiefe erhalten. Besser als die gewöhnlichen Klinker sind die Krippenformsteine, bei deren Anwendung der Querschnitt halbkreisförmig, folglich die Reinigung der Krippe und das Fressen aus derselben erleichtert wird. Die gemauerten, innerhalb nur ausgefugten, Krippen haben nur den großen Nachteil, daß bei nasser Fütterung, besonders bei Verabreichung von Schlempe, die Fugen sich sehr bald vertiefen und dann mit dem besten Cement nicht mehr haltbar auszufüllen sind. In diesen Vertiefungen bleiben aber nasse Futterteile zurück, die in Gärung oder Fäulnis übergehen und das neue Futter zum Nachtheile der Tiere verderben.

Krippen aus hartem, festem Haustein sind sehr dauerhaft. Sie werden meistens nicht als einzelne Krippenschüsseln, sondern in durchlaufender Form auf einer Untermauerung angewendet. Eine vorzügliche Einrichtung finden wir in dem Kuhstalle des Krongutes Bornstedt, Fig. 131. Daselbst sind die Krippen aus Sandstein in Stücken von 1,25—1,75 m Länge gefertigt, haben 34 cm lichte Weite, 24 cm Tiefe und sind innerhalb abgerundet. Zur Dichtung der Stoßfugen zwischen den einzelnen Krippenstücken sind in den Stoßflächen halbrunde Nuten von 3,5 cm Durchmesser parallel mit der inneren Krümmung der Krippe eingemeißelt, so daß, wenn zwei dieser Stoßflächen sich berühren, eine cylinderförmige Höhlung entstand, die man mit flüssigem Portlandcement ausgegossen hat. Da diese Höhlung so angebracht ist, daß sie nur an dem einen Ende zu Tage trat, während das andere 5 cm unter der Oberfläche der Krippenkante aufhörte, so konnte man mit einem biegsamen Stabe den eingegossenen Cement fest zusammendrücken. Das zu Tage liegende Ende der mit Cement ausgefüllten Höhlung bleibt übrigens nicht sichtbar, indem es durch die Krippenbordschwelle bedeckt wird.

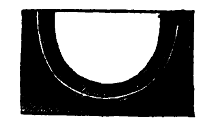


Fig. 131. Krippe aus Haustein.

Die eisernen Krippenschüsseln, die hauptsächlich in England angewendet werden, sind innen emailliert, bestehen aus 1 cm dickem, gewalztem Eisen und ruhen meistens 47 cm hoch über dem Standboden auf massivem Gemäuer oder auf Sandstein. Eine besondere Art von eisernen Krippen, die in Rindviehställen mit Boxes-Einrichtungen Anwendung findet, ist in der Höhe verstellbar eingerichtet und hat 0,64 m Länge, oben 0,38 m, unten 0,31 m Breite, vorn 0,37 m, hinten 0,31 m Tiefe.

Die Futtergänge (Fig. 132) zwischen den Krippen sind meistens 0,60—0,75 m von der Oberfläche des Standbodens bis zur Oberkante der

Krippenbordschwelle hoch, sind in etwas Wölbung mit Feldsteinen abgepflastert, oder desgleichen mit einem Ziegelpflaster auf der hohen Kante,

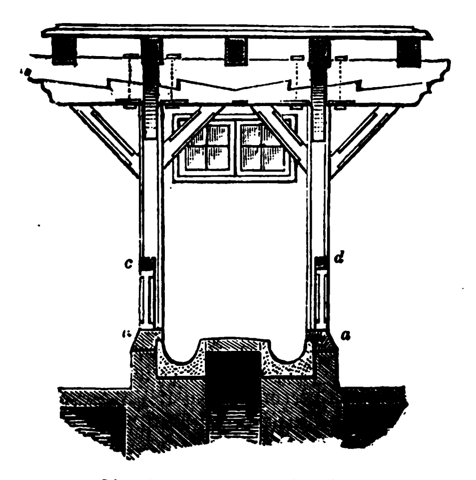


Fig. 132. Futtergang mit Krippen.

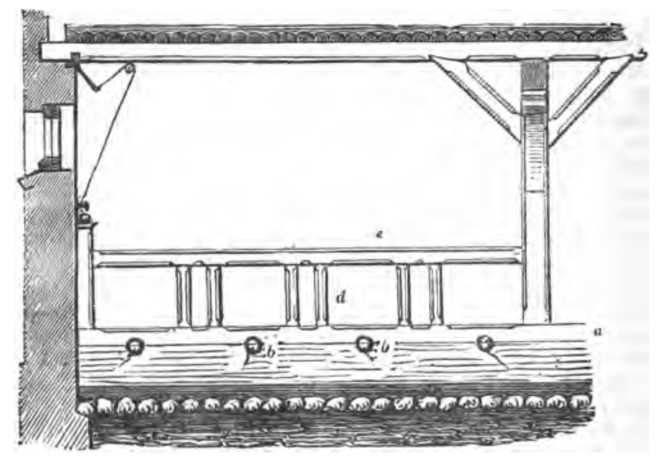


Fig. 133. Stände mit Nackenriegel-Konstruktion.

oder einer Betonschicht versehen und liegen auf einer von gebrannten Ziegeln hergestellten Untermauerung. Die Krippen erhalten auf der Stand-

seite (Fig. 133) durchlaufende eichene, 15—20 cm starke Krippenbordschwellen a, an denen bei gewöhnlicher Einrichtung die Ringe b zum Festbinden der Tiere angebracht sind. Damit das Rindvieh nicht in die Krippen springen und sich beim Fressen nicht gegenseitig hindern kann, werden in 0,75—0,78 m lichter Höhe über der Krippenbordschwelle zwischen dem Unterzugsständer und kleinen Ständern an der Wand sogenannte Nackenriegel c von 10 à 10 cm Stärke eingezogen und der so gebildete Zwischenraum wird durch senkrecht eingesetzte Holzstäbe d (Kuhstäbe genannt) von 5—8 cm Stärke so eingeteilt, daß für jedes Tier eine lichte Oeffnung von 0,75—0,78 m im Quadrat verbleibt. Sämtliches kantige Holzwerk dieser Vorrichtung muß in den Kanten gebrochen, gefast, oder von rundem Querschnitt sein und gehobelt werden.

Damit in Ställen, wo Schlempe verfüttert wird, das Vieh während des Einlaufens der letzteren und während der Mischung des Futters, nicht zu den Krippen gelangt, können auf der Futtergangseite zwei horizontale runde Stangen, bei etwa 30 cm Entfernung von einander, in eiserne Bügel eingelegt werden, die an den Endpfosten befestigt sind. Fig. 134.

Ist das Futter gemischt, so werden die Stangen etwas zurückgeschoben, dadurch aus den Bügeln gezogen und auf oberhalb befestigte Haken gelegt. Fig. 134.

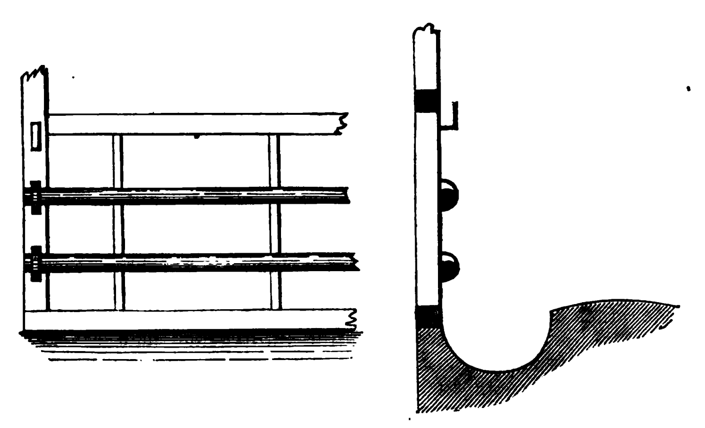


Fig. 134. Krippen-Sperrvorrichtung.

Wo eine große Menge Rindvieh in einem Stalle angebunden ist, da hält es bei eintretender Feuersgefahr sehr schwer, dieselben schnell loszubinden. Für diesen Fall wäre wohl die umstehende Einrichtung (Fig. 135) zu empfehlen. Schwelle und Nackenriegel sind, wie vorher, von Holz, aber die Kuhstäbe bestehen aus 2 cm starkem Rundeisen, die oberhalb fest in den Nackenriegel eingelassen sind, unterhalb aber lose in etwa 5 cm tiefen Oeffnungen der Schwelle stehen. Auf diese Stäbe

sind die Ringe zur Befestigung der Tiere aufgeschoben. Der eine Zapfen des Nackenriegels ist bei g in dem Ständer h um einen durchgesteckten Bolzen drehbar, der andere Zapfen befindet sich zwischen Backen k, die aus Holz oder Eisen bestehen und in den Unterzugsständer m parallel mit einander eingelassen sind, und wird dort durch einen, etwas schief

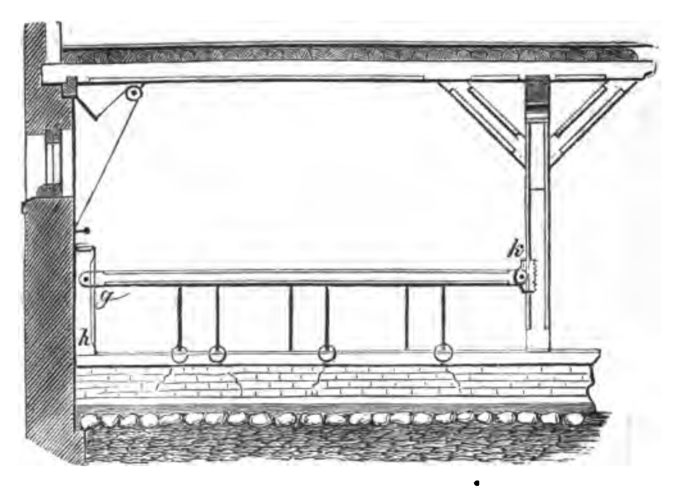


Fig. 135. Bewegliche Nackenriegel-Konstruktion.

von oben nach unten, seitwärts durchgesteckten Bolzen festgehalten. Durch Herausziehen des letztgenannten Bolzen wird der Zapfen des Nackenriegels frei, derselbe wird um den Drehpunkt g hebend gedreht, die eisernen Kuhstäbe entfernen sich von der Krippenbordschwelle und die Ringe fallen herab. Auf solche Weise können im Augenblick 4 Kühe auf einmal losgebunden werden. Die Futtergänge nach der Tiefe des Gebäudes stoßen in der Regel an die Hoffront desselben, in welcher sich an der Vereinigungsstelle 1 qm große, mittelst zweiflügeliger Thürchen verschließbare Oeffnungen befinden, durch welche das Grünfutter vom Hofe aus unmittelbar auf die Futtergänge geschoben werden kann.

In England und Belgien finden wir eine andere Aufstellungsweise des Rindviehs als in unseren gewöhnlichen deutschen Ställen. Die Aufstellungsart Englands, welche mit der unseren am meisten übereinstimmt, ist die, daß das Vieh in Reihen nach der Länge des Gebäudes an Krippen steht, (Fig. 136 paarweis durch 1,25 à 1,25 m große Scheidewände von Brettern oder Schiefer von einander getrennt ist, vor sich an der einen Front entlang, einen nicht erhöhten Futtergang von etwa 1,2 m Breite, hinter sich die Jauchenrinne und einen breiten Düngergang hat. Die Befestigung der einzelnen Tiere wird an Ringen bewerkstelligt, welche

auf eisernen Bügeln von 0,75 m Länge, die auf beiden Seiten der erwähnten Scheidewände in senkrechter Richtung angebracht sind, gleitbar

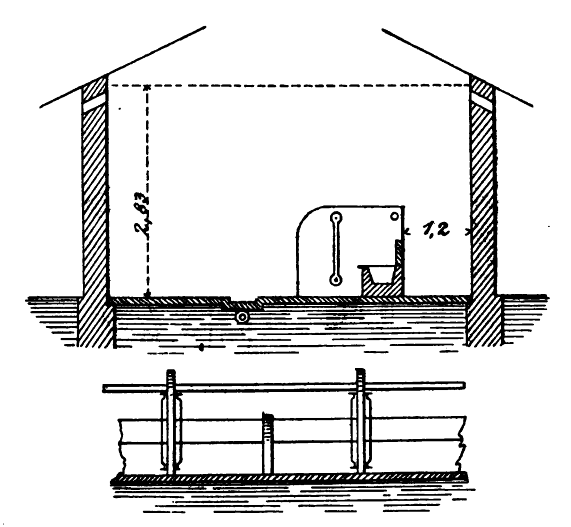


Fig. 136. Englische Aufstellung des Rindviehes.

aufgeschoben werden, so daß die Tiere, trotz des kurzen Befestigungsstrickes, beim Aufstehen und Niederlegen nicht geniert sind.

Die nun folgende Abbildung Fig. 137 zeigt den Durchschnitt eines englischen Viehschuppens, in welchem Jungvieh fett gemacht wird.

Andrew, landwirtschaftlicher Baumeister in England, welcher in seinen Prinzipien der landwirtschaftlichen Baukunst eine Skizze zu solchen Viehschuppen giebt, sagt dabei Folgendes: In der Schweiz und in Flandern hat schon lange die Praxis bestanden, das Rindvieh beständig im Stalle zu halten, wo es mit Gras, Klee und anderem Grünfutter genährt wird. Es ist dies eine vorzügliche Manier, um viel Dünger zu erzielen und von eben so großem Nutzen für den Besitzer, wie für das Vieh selbst.

Seit einer Reihe von Jahren hat auch in England die Stallfütterung festen Boden gewonnen und zwar hauptsächlich infolge der guten Resultate, welche durch den verstorbenen Earl Spencer, den Herzog von Richmond und andere Edelleute mit diesem System erzielt worden sind, welche damit Versuche in größerem Maßstabe und zu dem Zwecke anstellten, um die Vorteile auch praktisch nachzuweisen. Gegenwärtig dürfte wohl keine Wirtschaft mehr eine vollkommene genannt werden, in der nicht solche zweckmäßige Einrichtungen getroffen worden sind, welche die Fütterung des Viehes im Stalle gestatten, da die allgemeine Ansicht sich ganz entschieden dafür ausspricht, daß das Vieh nur in be-

deckten und gut eingerichteten Schuppen gefüttert werden müsse, anstatt es immer draußen im Freien zu lassen.

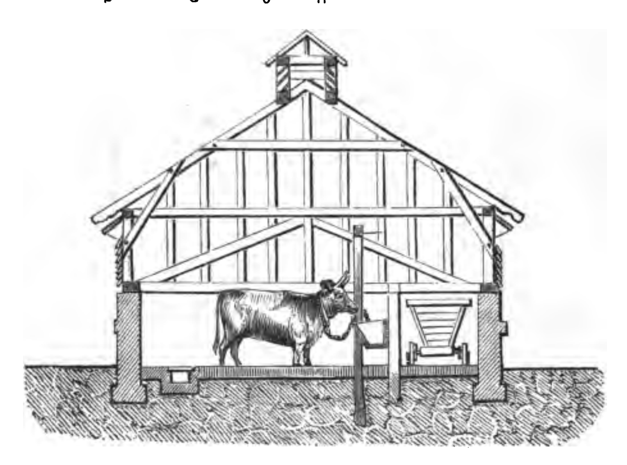


Fig. 137. Englischer Viehschuppen.

Jungvieh, welches der Bewegung mehr bedarf, gedeiht allerdings besser und wird überhaupt kräftiger auf der Weide, als wenn man es in Schuppen aufzieht; mit dem Mastvieh ist es aber etwas anderes; dieses bedarf vorzugsweise der Ruhe und Wärme, und beide können ihm nur gewährt werden, wenn es im Stalle gefüttert wird. Auch ist es erwiesen, daß das Vieh weit weniger Futter im Schuppen oder in seinem Stande, als auf der offenen Weide bedarf. Manche Landwirte, welche dieses System ebenfalls befolgten, haben in der Absicht, es möglichst auszubeuten und in der vollkommensten Weise zu betreiben, allerdings zu große Summen auf den Bau ihrer Ställe und Viehstände verwendet, so daß sich die Anlage nimmermehr rentieren konnte. So ist z. B. auf manchen Wirtschaften auf den Stand eines einzelnen jungen Ochsen eine größere Summe verwendet worden, als auf die Wohnung einer Arbeiterfamilie.

Dagegen hat man auch an vielen Stellen warme, trockene und gut ventilierte Schuppen mit sehr geringen Kosten hergestellt und diese sind es denn auch, welche sich der Landwirt als Muster nehmen muß. In Folgendem aber sind die Hauptpunkte enthalten, auf welche man sein Augenmerk richten soll:

1. Der Viehstall muß trocken, warm und gut ventiliert, sowie mit Einrichtungen versehen sein, daß eine möglichst gleichmäßige Temperatur erzielt werden kann.

2. Er muß so eingerichtet sein, daß das Streuen und Füttern der

Tiere mit möglichster Kraft- und Arbeitsersparung geschehen, und daß der Dünger mit möglichster Leichtigkeit herausgeschafft werden kann.

3) Die Jauchenbehälter und Jauchenkanäle müssen so beschaffen sein, daß auch nicht der kleinste Teil des Düngers verloren geht.

4) Dieses alles darf aber nur möglichst wenige Kosten verursachen.

In der beigegebenen Zeichnung Fig. 137, ist der Schuppen 5,69 m im Lichten tief, wovon 1,33 m auf den Düngergang, 2,42 m auf die Standlänge 0,54 m auf die Krippenbreite und 1,40 m auf den Gang dahinter kommen. Der Fußboden des Standes, welcher für jedes Tier mindestens 1,56 m breit sein muß, ist gepflastert, ebenso der Fußboden des Düngerganges.

Jedes einzelne Tier muß durch eine Kette oder einen Riemen, der um seinen Nacken geht, an seinen Platz gefesselt werden und wird derselbe zugleich an einem Ringe befestigt, der sich frei um einen runden Pfosten bewegt. Das untere Ende desselben ist in den Boden eingelassen und umpflastert, das obere aber wird an einem starken Balken befestigt, welcher sich der Länge nach durch den Schuppen zieht.

In dem Gange hinter den Krippen, welcher von letzteren durch eine durchbrochene Brüstung getrennt wird, liegen die Schienen für den Rollwagen, auf welchem das Vieh das Futter zugeführt wird.

Diese Schienenlinie soll direkt, in möglichst grader Richtung, zu den Kesseln führen, wo das gekochte Futter geholt wird, wie auch nach den Räumen, wo sich der Häcksel, die Wurzelgewächse, der Turnipsstampfer und der Stechginster-Quetscher befinden. Hinter den Ständen der Tiere läuft parallel mit dem ganzen Gebäude der Jauchenkanal. Derselbe ist 32—40 cm breit, 32—47 cm tief, von gebrannten Ziegelsteinen in Cementmörtel hergestellt und innerhalb glatt gepliestert. Die obere Oeffnung wird mit Bohlen belegt, welche mit großen Löchern versehen sind. Eine solche Einrichtung des Kanales ist unstreitig die beste da selbiger leicht zu reinigen ist; außerdem kann aber auch, wenn viel Dünger im Stalle liegt, die Jauche sehr bequem in den Kanal gelangen und durch ihn abfließen.

Die Umfassungswände des Schuppens sind bis auf 1,25 m Höhe aus gebrannten Ziegelsteinen gemauert, darüber aber auf weitere 1,56 m Höhe als leichte, horizontal mit Brettern bekleidete Fachwand aufgeführt. Zuweilen stellt man auch letztere aus starken Latten her, welche 7,8 cm breit und 7,8 cm weit von einander entfernt sind; allein die Erfahrung hat bewiesen, daß derartig bekleidete Schuppen im Winter stets zu kalt waren.

Die Bretterbekleidung reicht nur bis auf 0,31 m unter das Dach und die dadurch in beiden Fronten bleibende Oeffnung kann durch ein, an Haspen hängendes Brett nach Belieben und je nach der Witterung geöffnet und geschlossen werden. Zur gehörigen Ventilation dienen die gezeichneten Dachventilatoren, welche wie kleine Türmchen auf dem First des Daches angebracht, 0,62 bis 1 m weit, in der Umfassung jalousieartig gebildet und mit Blei, Zink oder Schiefer abgedeckt sind.

Manche Viehschuppen werden zur Winterszeit mittelst heißen Wassers oder Dampfes erwärmt, welche in eisernen Röhren zirkulieren, die sich

an der Hinterfront parallel mit dem Schienenstrange hinziehen. Eine solche Vorkehrung ist besonders infolge des jetzt allemein anerkannten Prinzipes, daß die Wärme das Aequivalent des Futters ist und daß dasselbe in dem Verhältnis vergeudet wird, als man das Vieh der Kälte aussetzt, sehr zu empfehlen. Diese Röhrenleitung kann in der warmen Jahreszeit als Wasserleitung thätig sein.

Fig. 138. Rindviehstall mit Boxeseinrichtung.

Meistens findet man aber in England die Rindviehställe mit Boxes-Einrichtungen versehen, welche das Liegenbleiben des Düngers auf zwei Monate und noch länger, sowie die freie Bewegung der Tiere, somit auch das gehörige Zusammentreten des Düngers gestatten. Diese Aufstellungsart, welche den besten Dünger liefert, und nicht blos für Mastvieh, sondern auch ohne Nachteil für milchende Kühe angewendet wird, kann aber nur dann vorteilhaft sein, wenn es nicht an gehörigem Streumaterial sowie an der erforderlichen Reinlichkeit mangelt. Gewöhnlich wird die Anordnung so getroffen (Fig. 138), daß durch die Mitte der Breite des Stalles von einem bis zum anderen Giebel eine 3,75 cm breite, gepflasterte Durchfahrt geht und zu beiden Seiten derselben die Boxes-Abteilungen von 2,5 m Länge, 2,8 m Breite mit 0,62 m tiefer liegendem, gepflasterten Fußboden angelegt werden. Die Umgrenzung der Boxes (Fig. 139) besteht in der Erde aus gebrannten Ziegeln, über derselben, in etwa 1,4 m Höhe, aus horizontalen, 0,32 m von einander entfernten

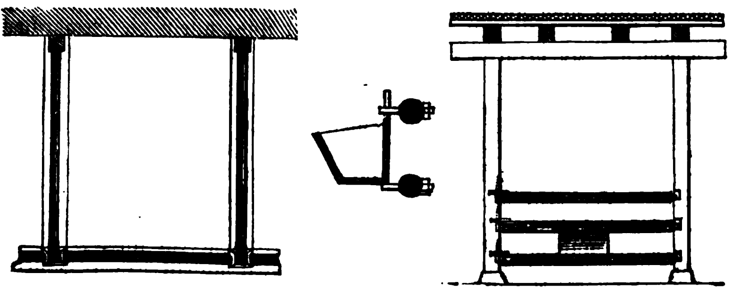


Fig. 139. Hölzerne Boxes-Umgrenzung mit verstellbarer Eisenkrippe.

Hölzern, welche in der vorderen Seite an der Durchfahrt entfernbar eingerichtet sind und dort auch die verstellbare Krippe von Eisen tragen.

In einem großen Teile Belgiens sind die Rindviehställe ebenfalls so eingerichtet, daß der Dünger Monate lang im Stalle liegen bleiben kann und dann unmittelbar aufs Feld gefahren wird. Nachstehende Abbildung Fig. 140, stellt den Durchschnitt eines solchen belgischen Stalles dar. a ist ein gedielter oder mit Lehmschlag versehener, zuweilen auch gepflasterter Gang, der etwa 1 m über dem äußeren Terrain liegt und auf welchen sowohl das trockene Futter geworfen, als auch der Trankeimer für das Vieh gestellt wird. Der Gang ist unterwölbt und bietet

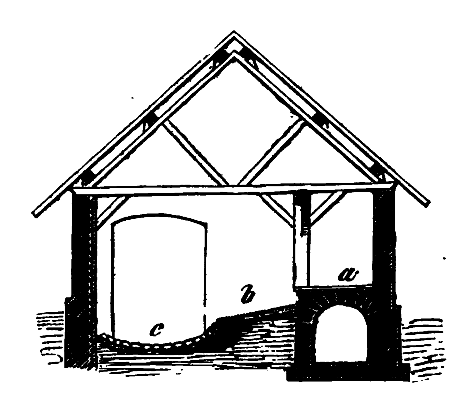


Fig. 140. Belgischer Stall.

unterhalb den erforderlichen Raum zur Aufbewahrung des Knollen- und Wurzelfutters; b ist der 2,2 bis 2,5 cm lange, mit Gefälle versehene, gepflasterte Viehstand und c die muldenförmige, gepflasterte, 3,75 m breite und durch die ganze Länge des Stalles gehende Mistgasse, in welcher sich der Harn ansammelt und wohin man täglich den Mist zieht, welcher erst dann entfernt wird, wenn er sich zu sehr angehäuft hat.

Das folgende, in Grundriß und zwei Durchschnitten dargestellte Rindvieh- und Pferdestallgebäude Fig. 141 u. 142, gehört zu den Gebäuden des neuen Wirtschaftshofes zu Ufeln bei Werl in Westfalen, welchen der Verfasser im Auftrage des Kuratoriums der von Mellin'schen Stiftung entworfen hat.

Für den Entwurf dieses Gebäudes war als maßgebend die Bedingung gestellt worden, daß das Rindvieh unangebunden im Stalle gehalten und nur beim Füttern angebunden wird und daß der Pferdestall in unmittelbarer Verbindung mit dem Rindviehstall stehen soll, so daß der Dünger aus ersterem in den letzteren gezogen, mit dem Rindviehdünger vermischt und mit Streu bedeckt werden kann. Da das

Stallgebäude zur Unterbringung von 24 Kühen nebst Jungvieh und Kälbern, sowie zur Aufstellung von 8—9 Arbeits- und 2 Gastpferden eingerichtet werden sollte und bei der stipulierten Aufstellungsweise des Rindviehes pro Haupt 11,82 qm Standfläche erforderlich ist, so erhielt es bei 12,33 m äußerer Tiefe die bedeutende Länge von 46,98 m und im Innern eine lichte Höhe, welche bis unter die eisernen Widerlagsbalken 3,60 m, bis unter die Gewölbescheitel 3,91 m beträgt.

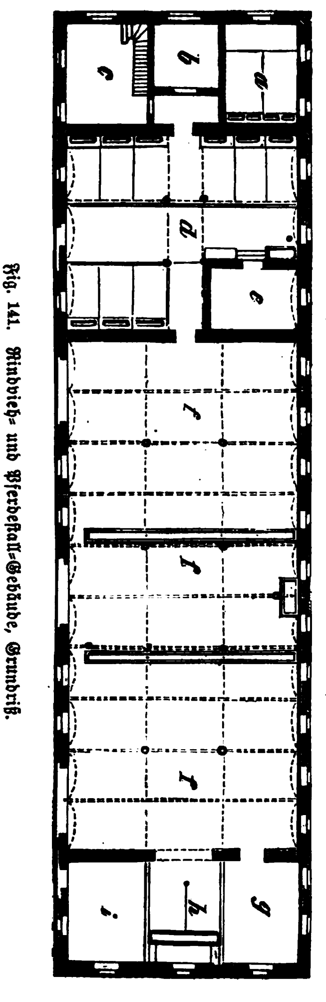


Fig. 141. Rindvieh- und Pferdestall-Gebäude, Grundriß.

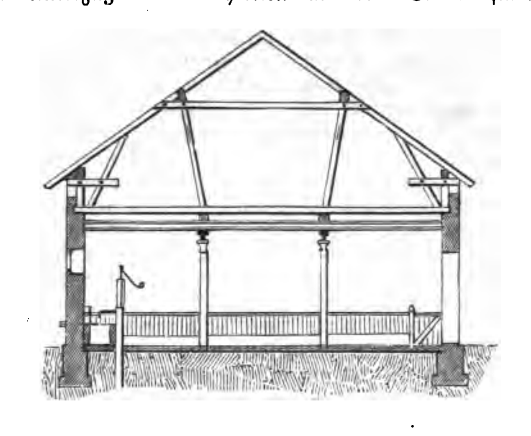
Die Umfassungswände sind 2 Steine stark; auch haben die Scheidewände, des Gewölbedruckes wegen, ebenfalls 2 Stein Stärke erhalten und sind an den Enden der gewölbten Decke, bei Anbringung von größeren Durchbrechungen, durch den Speicher bis unter den First aufgeführt.

Der Pferdestall bietet wenig Abweichendes von anderen derartigen Anlagen und soll deshalb hier nicht besonders beschrieben werden.

Der Rindviehstall erhielt eine lichte Länge von 25,10 m und eine lichte Breite von 11,21 m. Er zerfällt in drei Teile, nämlich: in die, in der Mitte befindliche, Futterdiele und die, zu beiden Seiten derselben gelegenen, Stallräume. Die Futterdiele hat zwischen den Krippen 5,02 m Breite, so daß also je 10,04 m für die Stallräume übrig bleibt. Der Fußboden der Futterdiele ist mit harten Ziegelsteinen auf der hohen Kante in hydraulischem Kalkmörtel gepflastert. Dasselbe gilt auch von dem 2,19 m langen, mit 10 cm Gefälle versehenen Standfußboden an den Krippen entlang, während der übrige Fußboden mit einer 15 cm starken Betonschüttung versehen wurde, welche eine muldenförmige Vertiefung von 0,62 m erhielt.

Die Decke besteht aus eisernen Widerlagsbalken mit zwischen ge-

spannten flachen Kappen, welche bei 2,51 m Spannweite 0,31 m Pfeilhöhe haben. Die 11,29 m weit freiliegenden Widerlagsbalken sind durch zwei eiserne Unterzüge und diese durch 8 eiserne Säulen unterstützt. Die Unterzugsbalken erhielten an den Enden starke eiserne



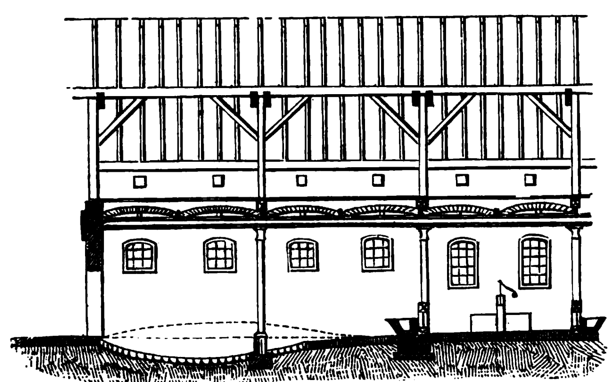


Fig. 142. Rindvieh- und Pferdestall-Gebäude, Durchschnitte.

Splintbolzen, die somit zur Verankerung der Widerlagsmauern beitragen. Die Gewölbeflächen sind glatt geputzt, die Wandflächen ausgefugt und geweißt, das Eisenwerk gemenniget und mit Oelfarben angestrichen worden.

Am Ende des Futterganges befindet sich ein Wasserbehälter in Ziegelsteinen und Cement gemauert und mit Cement glatt verputzt, der durch eine davor befindliche Brunnenpumpe gespeist wird und von

welchem aus das Wasser, sobald es die erforderliche Temperatur erreicht hat, mittelst Röhren und Krahn in die Krippen befördert wird.

Die Decke des Kälberstalles, Bullenstalles, des Reserve- und Jungviehstalles ist, wie die der Nebenräumlichkeiten des Pferdestalles, aus hölzernen Balken, darüber gebrachtem gestreckten Windelboden und darunter befestigter Deckenschalung hergestellt werden.

Die Krippen reichen nicht bis an die Mauer der Hoffront, sondern belassen eine, 1 m weite Kommunikation, die für gewöhnlich durch Lattenthürchen abgesperrt ist und nur geöffnet wird, wenn der Pferdedünger auch nach der anderen Stallabteilung transportiert werden soll.

Die Krippen sind aus Ziegelsteinen und Cementmörtel gemauert und innerlich wie äußerlich mit Cement glatt verputzt. Ihre vordere Kante wird durch eine eichene Krippenbordschwelle geschützt, die einerseits fest in der Mauer liegt, andrerseits durch ein eisernes Band fest mit dem Fundament der Krippe verbunden ist. An der Krippe entlang sind in 1 m Entfernung eiserne Laufstangen mit aufgeschobenen Halfterringen angebracht, die mit ihrem unteren Ende in das Fundament der Krippe eingreifen und am oberen Ende flach geschlagen mittelst Holzschrauben mit der Krippenbordschwelle verbunden sind.

Hinter den Krippen entlang ist eine 1 m hohe Wand von eichenen, gehobelten Brettern angebracht, deren Schwelle und Rahmstück zwischen Ansätze der Säulen greift und mit diesen durch Bolzen verbunden ist. Die Oberkante der Krippenbordschwelle liegt 0,67 m über dem Standboden und die Krippe hat im Lichten 0,46 m Breite, 0,23 m Tiefe. Ein Höher- und Tieferstellen der Krippe ist bei dieser Einrichtung nicht für notwendig erachtet worden; würde dies bedingt worden sein, so müßte die Krippe aus Holz oder starkem vernieteten Eisenblech hergestellt und an den Enden, sowie in der Mitte der Länge mit einem aus Zahnstange oder Schraube und Getriebe bestehenden, den Wagenwinden ähnlichen Hebewerk versehen werden. Eine solche Einrichtung hat jedoch ihr Mißliches und läßt sich vermeiden, wenn man, wie hier, dem Standboden etwas mehr Gefälle wie gewöhnlich giebt und dies durch Streustroh ausgleicht. Die Thüren zu den kleineren Stallräumen sind sogenannte Schiebethüren. Die Thore, welche zu dem Rindviehstall führen, sind zweiflügelig gestaltet und schlagen nach außen auf; in dem zur Futterdiele führenden Thor ist noch eine kleinere, einflügelige Kommunikationsthür angebracht worden. Die Fenster bestehen aus Façoneisen und sind unbeweglich eingesetzt. Die Ventilation erfolgt durch korrespondierende Oeffnungen in den Fronten, welche außerhalb durch Drahtgitter gegen das Eindringen von Insekten 2c. gesichert sind, innerhalb durch Klappen, welche auf durchlaufender Welle sitzen und mittelst eines Getriebes nach Belieben geöffnet und geschlossen werden können. In Verbindung mit diesen Ventilationsöffnungen stehen die Dachventilatoren. Dieselben sind in der Mitte jedes Gewölbes angelegt, kommunizieren durch eine Oeffnung in selbigem mit dem Stallraume und bestehen aus einem 13 cm im Lichten weiten, luftdichten, aus eichenen Brettern gebildeten Dunstkamin, der durch den Speicher gehend bis über den First hinausreicht und dort mit einer Saugkappe versehen ist. Im Speicher ist dieser

Kamin noch mit einem zweiten, von Tannenbrettern, bei 5 cm Abstand umgeben und dieser Zwischenraum mit einem schlechten Wärmeleiter, in diesem Falle mit Häcksel ausgefüllt.

Auf diese Weise wird der Dunstkamin von so geringer Weite nicht nur sehr bald erwärmt, sondern diese Erwärmung bleibt auch, der Umhüllung wegen, eine konstante und die Wirkung ist, wie die Erfahrung gelehrt hat, eine ganz vorzügliche. Die Gewölbe sind im Speicher mit Sand ausgeglichen, darauf mit Ziegelsteinen auf der flachen Seite abgepflastert und hierüber ein Cementestrich gebracht worden, der sich auch über den gestreckten Windelboden der Räume an den Giebeln fortsetzt und somit den Speicher, der zur Aufbewahrung des Streumaterials und Rauhfutters dient, feuersicher nach oben abschließt. Zur Kommunikation mit den Stallräumen ist im Gewölbe über der Futterdiele eine 1 m weite, mit Klappe verschließbare Oeffnung und zur Einbansung von Heu und Stroh sind in der Hoffront drei Luken angebracht.

In beigegebenem Grundriß bedeutet:

a den Gaststall;
b die Geschirrkammer;
c die Futterkammer;
d den Pferdestall;
e die Knechtekammer;
f den Rindviehstall;
g den Kälberstall;
h den Bullenstall;
i den Reserve- oder Krankenstall.

Futterboden. Der Boden eines Rindviehstalles bietet hinreichenden Raum zur Aufbewahrung des Heues, von welchem man zum winterlichen Unterhalt einer Kuh etwa 1100 kg rechnet, die, gehörig fest aufgepackt, ein Volumen von ca. 13,6 cbm einnehmen. Der Futterboden steht durch eine abgeschlossene Treppe mit der Futterkammer, sowie durch eine Futterklappe in der Decke, mit dieser in Verbindung. Zum Hinaufschaffen des Heues nach dem Bodenraum dienen die 1 m breiten, 1,75 m hohen Heuluken, welche sich bei langen Ställen mindestens auf je 12 bis 22 m der Frontlänge wiederholen müssen. Behufs gehöriger Austrocknung des Futters ist eine erforderliche Anzahl von Fenstern resp. Luftzügen anzulegen.

Futterkammer. Dieselbe muß womöglich so breit eingerichtet werden, daß man mit dem beladenen Futterwagen in selbige einfahren kann, aus welchem Grunde, auch um die Grundfeuchtigkeit abzuhalten, sie jedenfalls mit einem Ziegelpflaster auf der hohen Kante versehen sein muß. An Grundraum rechnet man je nach geringerer oder größerer Viehanzahl pro Haupt 0,5—0,4 qm. Um Wurzel- und Knollenfutter in Kesseln zu kochen oder in Fässern dämpfen zu können, ist es zweckmäßig, einen Teil der Futterkammer als Futterküche anzulegen, selbige feuersicher zu überwölben und vom Stalle mit einer durch den Dachraum gehenden Brandmauer abzugrenzen. Daß die Futterkammer mit den Stallräumen in unmittelbarer Verbindung stehen muß und zwar am besten an einem Ende des Gebäudes oder in seiner Mitte anzulegen ist, versteht sich von selbst, nur ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß, besonders im Winter bei der großen Temperaturverschiedenheit beider Räume, die Oeffnungen in der Scheidewand niemals so angelegt werden, daß die Tiere von dem unvermeidlichen Luftzug zu leiden haben. Wenn

möglich, legt man in jeder Futterkammer oder Futterküche eine Pumpe an, außerdem ein in hartgebrannten Ziegelsteinen und Cementmörtel gemauertes Kühlbassin, welches innerhalb mit glattem Cementputz versehen wird. Manche Futterkammern oder -Küchen werden behufs der Aufnahme von Knollen und Wurzeln unterkellert und wird die Kellertreppe zur Raumersparnis unterhalb der Futterbodentreppe angelegt.

Knechte- und Mägdekammer. Auf je 15—20 Stück Kühe rechnet man 1 Magd und auf 1 Gespann von 4 Zugochsen 1 Knecht, wonach die erforderliche Größe dieser von einander getrennt anzulegenden Kammern leicht ermittelt werden kann, wenn man für jede Person etwa 5,0 qm Grundraum annimmt. Die Kammern müssen unmittelbar an den Stall angrenzen, damit der letztere auch bei Nacht übersehen werden kann

Kälberstall. Zur Erhaltung des Kuhstandes rechnet man auf je 4 Kühe 1 Kalb und für jedes Kalb, bei Bestimmung der Größe des Kälberstalles, 1,4—1,6 qm Grundraum. Die Kälberställe werden meistens vom Kuhstallraum durch massive Wände getrennt, jedoch in möglichster Nähe desselben und der Mägdekammer so eingerichtet, daß die Krippen und Raufen an den Wänden ihre Befestigung erhalten und die einzelnen 1,5 zu 0,9 m bis 1,6 zu 1,0 m großen Kälberstände durch 1,25 m hohe Lattenwände getrennt sind.

Jungviehstall. Zur Ermittelung des erforderlichen Grundraumes rechnet man eben so viel Jungvieh als Kälber und pro Haupt ungefähr 1,75 qm Bodenfläche; oder für 1 einjähriges Jungvieh einen Stand von etwa 2,0 m Länge mit Krippe und 0,85 m Breite; für 1 mehrjähriges Jungvieh etwa 2,3 m Standlänge mit Krippe und 1,0 m Standbreite. Jungviehställe werden ebenfalls separiert und mit besonderen Ausgängen nach dem Hofe angelegt.

Schließlich gebe ich in nachfolgender Abbildung den linearen Grundriß zu einem Rindviehstallgebäude zur Unterbringung von 28 Kühen, 7 Ochsen und entsprechendem Jungvieh und Kälbern. Das Gebäude ist 40,48 m lang, 11 m tief und enthält:

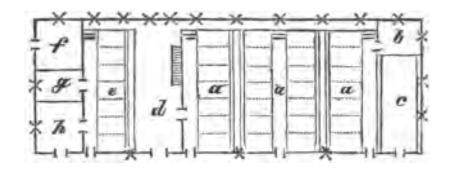


Fig. 143. Rindviehstall-Gebäude.

a den Kuhstall;
b die Mägdekammer;
c den Jungviehstall;
d die Futterkammer;
e den Ochsenstall;
f den Kälberstall;
g die Geschirrkammer;
h die Knechtekammer.

3. Schafställe.

Das Unterbringen des Schafviehes geschieht auf folgende vier verschiedene Weisen:

1) in sogenannten Hordenställen;
2) in ganz offenen Ställen;
3) in halb offenen Ställen und
4) in ganz geschlossenen Ställen.

Die Hordenställe, welche besonders in England angetroffen werden, sind eigentlich nur im freien Felde gelegene, durch Horden umzäunte Plätze. Unter Horden versteht man 1,25 bis 2 m hohe Bewehrungen, welche in der Regel aus 2 bis 2,5 m von einander entfernten in der Erde stehenden Pfählen und dazwischen oder daran befestigten Latten, Weidenruten oder Schnurgeflecht gebildet sind. Oft werden sie aus einzelnen Tafeln von 1,88 bis 2,50 m Länge hergestellt und entweder nur dicht neben einander in die Erde getrieben, oder auf die Erde gestellt und durch Streben, Holznägel und Pfählchen in ihrer senkrechten Stellung erhalten.

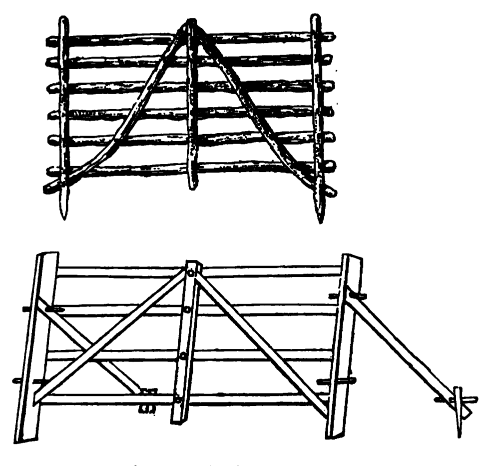


Fig. 144. Horden.

Die ganz offenen Ställe, welche nur im Süden gebräuchlich sind, bestehen aus offenen, leicht konstruierten Schuppen, die meistens eine Tiefe von 6,3—7,8 m und eine vordere Höhe von 2—2,5 m haben und aus 3,75 bis 4,7 m von einander in die Erde versetzten Pfählen, 2 Rahmstücken und weit ausladendem Strohdach hergestellt werden.

Die halb offenen Ställe, welche in England und Schottland zu Hause sind, schließen in der Regel einen Schafhof ein, und bestehen aus remisenartigen Gebäuden, welche in den äußeren Fronten voll und

massiv, in den Hoffronten aber offen hergestellt sind, so daß die Schafe ohne Zwang aus- und eingehen können. Der Platz einer derartigen Anlage ist meistens rechteckig geformt und so bebaut, daß sich an der einen schmalen Seite dieses Rechtecks ein gewöhnlicher geschlossener Stall, ihm gegenüber in der Hofmauer das Thor, an beiden Langseiten die

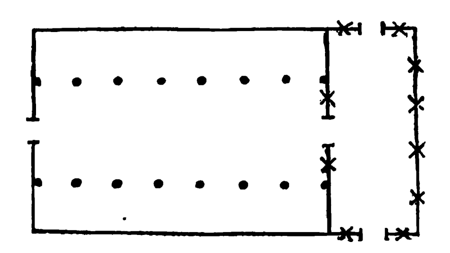


Fig. 145. Halboffener Schafstall.

offenen Schafschuppen und zwischen diesen der Schafhof befindet. Die offenen Ställe sind selten tiefer als 6,40 m und höher als 3,0 m, und meistens mit einem nach dem Hofe zu gerichteten, ausladenden Pultdach versehen. Auf dem Hofe müssen ein Brunnen, sowie die erforderlichen Tränken und Abflußrinnen angebracht sein. Wenn der Dünger sich in den offenen Ställen und auf dem Hofe anhäuft und der Urin der Schafe durch hinreichende Streu gesammelt wird, so ist nur ein Pflastern um den Brunnen und an den Tränke- und Abflußrinnen nötig; wird jedoch der Dünger in besonderen Gruben gesammelt und aufbewahrt, dann muß sowohl der ganze Hof, als auch jeder der offenen Ställe gepflastert werden. Eine solche Anlage erfordert stets viel Raum, ist aber für eine kleinere, englische Herde sehr zweckmäßig; so bedarf es z. B. für eine Herde von 400 Stück eines Grundraumes von 42,36 m Länge, 18,8 m Breite.

Der ganz geschlossene Stall, welcher in Deutschland allgemein üblich ist, soll mit seiner Hoffronte, besonders wegen des Muttervieches und der Lämmer, wo möglich nach Süden gerichtet sein; daß er außerdem eine etwas erhöhte und trockene Lage erhalten muß, versteht sich von selbst.

In der Regel wünschen die Landwirte den Schafstall als großen, hohlen, ungeteilten Raum und verwenden deshalb oft viel Geld auf Herstellung von Hängewerken, welche das Dach zu tragen haben, ohne dabei, in Folge zu schwacher Umfassungswände oder schlechter Dachkonstruktion, ein solides, festes Gebäude zu erhalten. Beachtet man, daß der Schäfer meistens im Innern des Stalles doch Abteilungen durch Horden herrichtet, so bleibt es immer mit Rücksicht auf die Festigkeit des ganzen Gebäudes und auf geringere Kostspieligkeit vorzuziehen, die Hängewerke fortzulassen und die Decke, welche außer dem Dach noch die

schweren Futtervorräte zu tragen hat, durch Unterzüge und Unterzugsständer zu unterstützen.

Der erforderliche **Grundraum** eines Schafstalles hängt nicht nur von der Anzahl der Schafe, sondern auch davon ab, ob dieselben ihr Futter vom Boden, oder aus Raufen fressen und ob diese Lang- oder Rundraufen sind.

Ist das erstere der Fall, so würde man ganz nach der Anzahl pro Schaf 0,6 bis 0,7 Quadratmeter rechnen können und dabei einen bequemen Stall erhalten. Wird den Schafen jedoch das Futter aus Raufen oder Krippen verabreicht, so muß erfahrungsmäßig pro Schaf ein Grundraum von 0,7 bis 0,8 Quadratmeter angenommen werden.

Dieses Raumbedürfnis läßt sich auch ermitteln, wenn man die Aufstellung der Raufen zu Grunde legt und hierbei für eine halbe, an der Wand befestigte Raufe 0,32 m, für eine Doppelte, an welcher 2 Reihen Schafe stehen, 0,62 m Breite, für ein Schaf 0,40 m Raufenlänge und als Entfernung zweier parallelen Raufen von Mitte zu Mitte 2,8 m, von der Wand 1,9 m, rechnet. Gewöhnlich stellt man 4 Reihen Doppelraufen der Stalllänge nach auf und setzt stets 2 Raufen von je ca. 3,0 m Länge zusammen. Außerdem werden in je 14—16 m Entfernung von einander 3 m breite Quergänge, welche zur leichteren Verteilung der Schafe und desgleichen Fütterung dienen, sowie an den beiden Giebelseiten je ein 1 m breiter Kommunikationsgang angelegt. Fig. 146.

Fig. 146. Schafstall für 960 Schafe.

Sollen demnach an 4 Doppelraufen-Reihen 960 Schafe aufgestellt werden, so können an jeder Raufenreihe $\frac{960}{8} = 120$ Schafe stehen. Da nun an einer zusammengesetzten Raufe von 6 m Länge 15 Schafe à 0,4 m Breite stehen, so sind demnach $\frac{120}{15} = 8$ solcher Doppelraufen der Stalllänge nach in einer Reihe nötig.

Weil ferner nun 3 Quergänge von je 3,0 m Breite und 2 je 1 m

breite Kommunikationsgänge vorhanden sein müssen, so beträgt die erforderliche lichte Stalllänge:

$$(8 \cdot 6) + (3 \cdot 3) + (2 \cdot 1) = 59 \text{ m Lichtlänge,}$$

die erforderliche lichte Stallbreite:

$$(3 \cdot 2{,}8) + (2 \cdot 1{,}9) = 12{,}2 \text{ m Lichtbreite.}$$

Ein Schaf erfordert demnach $\frac{59 \cdot 12{,}2}{960}$ = ca. 0,75 Quadratmeter Grundfläche.

Im allgemeinen darf man die Stalltiefe nicht unter 9,5 m, aber auch nicht über 12,5 m annehmen. Zur Stährzeit sind für die Böcke kleine Ställe **Bocklogen** von 1,0—1,5 Quadratmeter Grundfläche abzusondern, welche durch 1,25 m hohe, aus leichtem Holz und gehobelten Brettern gebildete Wände umschlossen werden. Außerdem ist auch auf einen streng abgesonderten **Krankenstall** Rücksicht zu nehmen, der etwa 5—7 % der Heerde zu fassen vermag und seinen besonderen Ausgang erhält.

Die **lichte Höhe** eines Schafstalles muß nicht zu gering angenommen werden; im allgemeinen wechselt sie zwischen 3 und 4 m und richtet sich hauptsächlich nach der Anzahl der Schafe, wie auch darnach, daß der Dünger während des Winters liegen bleibt, dabei schließlich eine Höhe von 0,75 bis 1,00 m erreicht und dann mittelst Karren unmittelbar auf das Feld gefahren wird, wobei derselbe im Stall noch eine bequeme Passage finden muß.

Thüren, Fenster, Luftzüge. Zum Ausfahren des Düngers müssen in den beiden Giebeln des Gebäudes Thore von mindestens 3,13 m Breite und nicht unter 2,8 m Höhe angelegt werden, welche ebenso, wie alle anderen Thüren des Stallraumes, nach außen aufschlagen. Außer diesen Thoren, die nicht zum Austreiben benutzt werden, müssen zu dem genannten Zwecke in der Hoffronte zweiflügelige Thüren in Entfernungen von 12 bis 20 m vorhanden sein, welche je nach dem größeren oder geringeren Zwischenraum 1,50 bis 3,00 m Breite erhalten. Bei hinlänglicher Höhe des Stalles und bedeutender Länge desselben bringt man auch wohl in der Mitte der letzteren ein Thor an, durch welches es möglich wird, mit dem beladenen Heuwagen in den Stall fahren zu können; ebenso erhält auch die Hinterfronte einige sogenannte Notthüren, die aber nur bei etwaiger Feuersgefahr zum schnelleren Austreiben benutzt werden. Zur Passage des Schäfers dienen circa 0,94 m breite und 1,9 m hohe, einflügelige Thüren, durch deren Oeffnen, besonders im Winter, nicht so viel Zugluft erzeugt wird, als dies beim Oeffnen der großen Thore der Fall sein würde.

Um im Innern des Stalles ein gehöriges Licht zu erhalten, welches nicht nur die Schafe lieben, sondern das auch zur Entwickelung einer guten Wolle durchaus erforderlich ist, werden gewöhnlich in Entfernungen von 4—4,5 m oder zwischen je zwei Bindern Fenster von 0,4—0,9 qm Größe angelegt; dieselben müssen aber 1,9—2,0 m hoch über dem Fußboden liegen, damit die Schafe nicht von der Zugluft getroffen werden. Außer diesen Fenstern bringt man in Stammschäfereien in einem der

beiden Giebel tiefer herabgehende größere Fenster an, welche das erforderliche Licht zum Bonitieren der Schafe gewähren, sonst aber immer halb durch Laden verschlossen bleiben.

Weil das Oeffnen der Fenster im Winter zu Folge der gefrorenen starken Ausdünstungen sehr erschwert ist, jedenfalls aber auch in dieser Jahreszeit für eine gehörige Ventilation Sorge getragen werden muß, werden zwischen je zwei Fenstern in beiden Fronten korrespondierende, mit Klappen verschließbare Luftlöcher angelegt, welche 16—31 cm im Quadrat groß sind. Außer den angeführten Oeffnungen in den Umfassungswänden des Gebäudes werden sowohl im Giebel, wie auch im Dache, Fenster und Heuluken notwendig, welche in derselben Größe und in gleichen Entfernungen, wie bei den anderen Stallanlagen beschrieben worden, angelegt werden.

Deckenkonstruktion. In kleinen und schlechten Ställen bildet man die Decke aus Schletstangen, welche über die Balken gestreckt und mit einer Schicht unbrauchbaren Strohes bedeckt werden. Eine solche Einrichtung gewährt aber keine dichte Decke und läßt somit eine Vern unreinigung der Wolle durch herabfallenden Heusamen, wie auch ein Verderben des Futters durch die aufsteigenden Dünste zu. Viel besser ist der gestreckte Windelboden, den man aber in Schafställen behufs größerer Wärme und Feuersicherheit wenigstens 13 cm dick machen muß. In Stammschäfereien kann man außer dem gestreckten Windelboden noch eine Stulpdecke von Brettern anbringen. Häufig findet man auch in nördlichen Gegenden eine gewölbte Decke in preußischen oder böhmischen Kappen; erstere zwischen Eisenkonstruktion, letztere zwischen gemauerten Gurtbögen und von Hausteinpfeilern oder hohlen Gußsäulen unterstützt.

Fußboden. Derselbe soll 16 cm hoch über dem äußeren Terrain liegen und wird niemals gepflastert, sondern nur einige Centimeter hoch mit Sand aufgefüllt. Beim Hinausschaffen des Düngers wird der vom Urin durchdrungene Sand, ein gutes Düngemittel, zugleich mit entfernt und durch neuen ersetzt.

Anmerkung: Da der Schafdünger lange im Stalle liegen bleibt und dabei einen großen Teil seines Ammoniaks durch Ausdünstung verliert, so ist es vorteilhaft, den letzteren durch oftmaliges Bestreuen mit Gyps oder Besprengen mit sehr verdünnter Schwefelsäure zu binden; ein Mittel, welches zu gleichen Zweck auch in den Pferdeställen mit Vorteil angewendet worden ist.

Unterzugsständer. Da ein jedes Schafstallgebäude mit dem Düngerkarren der Länge nach durchfahren werden muß, so darf man niemals nur einen Unterzug in der Mitte nach der Länge anordnen, sondern es müssen deren, auch bei einem nur 9,5 m tiefen Stalle, immer zwei, also auch zwei Unterzugsständer vorhanden sein. Um diese Unterzugsständer, welche sich alle 4 bis 5 m wiederholen, vor Fäulnis zu schützen, werden sie auf massive Sockel von solcher Höhe gestellt, als der Mist anwächst. Dieselben sind entweder 2 Stein im Quadrat groß, 0,75 bis 1 m hoch aus Ziegelstein gemauert und mit einer Stein- oder Holzplatte abgedeckt, in welcher der Ständer mittelst eines Zapfen steht, oder sie werden in Form eines abgekürzten Kegels aus Granit gefertigt, was jedenfalls praktischer ist, da dieselben länger halten und weniger

Raum einnehmen. Die Sockel erhalten natürlich in der Erde ein wenigstens 1 m tiefes, 3 Stein starkes, massives Fundament, welches bei schlechtem Baugrunde noch größer werden muß. Der untere Teil des Ständers wird auf etwa 1 m Höhe rund bearbeitet und sauber gehobelt, damit die Schafe sich nicht die Wolle abreiben können.

Material. Die Umfassungswände eines Schafstalles können aus gebrannten Ziegeln, Bruchsteinen, Fachwerk und Pisé bestehen, nur muß in den beiden letzten Fällen, außer dem Fundament, auch der Sockel bis auf 1 bis 1,25 m Höhe, soweit nämlich der Dünger anwächst, aus gebrannten Ziegeln oder Bruchsteinen hergestellt werden. Die inneren Wandflächen sind bis zu 1,0 m Höhe über der Maximalhöhe der Düngerlage glatt in Cement zu putzen, damit die Schafe sich die Wolle nicht abreiben und beschmutzen können. Sind die Ställe aus Backstein gebildet, so müssen sie wenigstens $1^1/_2$, bei Ställen für ca. 1000 Schafe 2 und bei noch größerer Ausdehnung $2^1/_2$ Stein dick werden; bestehen die Wände aus Erdpisé, so müssen sie wenigstens 0,60 m Dicke erhalten, und sind sie aus Fachwerk hergestellt, so muß unter jedem Hauptbinderbalken der Dachbalkenlage ein Doppelständer zu stehen kommen, von welchem aus ein Zangenbalken nach dem darüber befindlichen Sparren läuft und mit beiden verbolzt ist.

Raufen und Krippen. Die Raufen sind entweder Lang- oder Rundraufen; die ersteren unterscheiden sich in einfache und doppelte Langraufen und werden die einfachen oder halben an den Umfassungswänden befestigt, die doppelten Raufen mit Füßen versehen und nach Belieben aufgestellt (Fig. 147). Die Unterkante der Raufe soll 0,46 m hoch über dem Fußboden liegen, die Raufenleiter selbst 0,46 m breit, die Sprossen 10 cm von einander entfernt sein und alle 2 bis 2,5 m eine Unterstützung erhalten. Daß sämtliches Holz glatt zu hobeln ist, versteht sich von selbst.

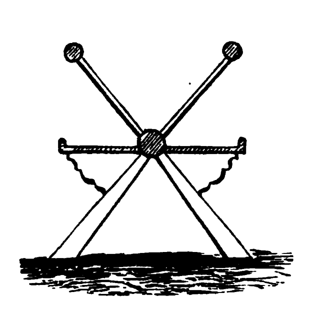


Fig. 147. Doppelte Langraufe mit Futterteller.

Zum Auffangen des Heusamens, sowie zum Salzgeben und damit die Schafe sich nicht die Wolle einfuttern, hat man auf jeder Seite des unteren Raufenbaumes ein 24 cm breites, horizontales Brett angebracht, dasselbe durch eine 2,5 cm breite Leiste mit emporstehendem Rande versehen und durch untergelegte, an den Beinen genagelte Knaggen unterstützt. (Fig. 147).

Zum Tränken aber, sowie auch zum Futtern der Schafe mit gestampften Rüben und Kartoffeln 2c. sind ordentliche von 3,5 cm starken, gehobelten Brettern gefertigte, an den Oberkanten abgerundete und 15 cm im Lichten tiefe Krippen erforderlich, welche anstatt jener Bretter zu beiden Seiten des unteren Raufenbaumes befestigt werden.

Eine vorzügliche Raufeneinrichtung mit Krippe ist die in Fig. 148 hier abgebildete.

Fig. 1 ist die Stellung derselben, während die Schafe daraus fressen: die Sprossen a sind 10 cm, die b nur 4 cm von einander entfernt und zwar gestatten die letzteren das Durchfallen des Heusamens nach der darunter gelegenen Krippe, während die Schafe das Heu durch die Sprossenöffnungen a ziehen.

Die Krippen sind 24—26 cm hoch, aus 4 cm starken Brettern oder 5 cm starken Bohlen gefertigt und die Raufen in Längen von höchstens

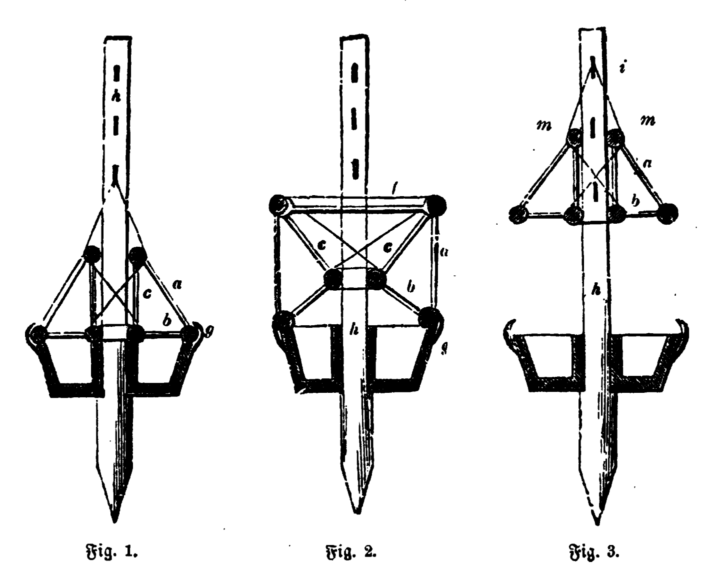


Fig. 148. Verstellbare Raufeneinrichtung mit Krippe.

2 m hergestellt. Die Raufenbäume sind durch Stricke so verbunden, daß sie in Stellung 1 und 2 zusammengehalten werden und, damit sie in diesen Stellungen auch durch die Schafe nicht hin- und hergeschoben werden können, sind an der Krippe die hölzernen Vorreiber g angebracht, welche sich über den unteren Raufenbaum drehen lassen. Die Stäbe c wiederholen sich alle 0,60 m und bestehen entweder aus Holz oder Eisen. Die Pfähle h sind 8—10 cm dick, ungefähr 1,57 m hoch, gehen zwischen den Krippen durch und werden mit den Spitzen fest in den Fußboden gestoßen. Besser ist es, statt der Pfähle mit Spitzen, solche mit zwei Beinen anzuwenden.

Um nun die Raufen mit Heu füllen zu können, werden sie in die Stellung Fig. 2 gebracht, und in dieser Stellung durch die eingelegten Spannhölzer f erhalten. Sobald das Heu in der Raufe ist, werden jene Spannhölzer herausgenommen, die oberen Raufenbäume zusammengelegt in die Figur 1 gebracht und an den Haken i vermittelst der

Stricke m aufgehangen. Haben die Schafe das Heu verzehrt, so hebt man die Raufen in die Höhe, Figur 3, und hängt sie an einem der der höheren Haken auf, welche sich in 24—32 cm Entfernung über einander wiederholen, wodurch den Tieren Gelegenheit gegeben wird, den Heusamen aufzulecken, welcher aus den Raufen durch die Sprossen b in die Krippen gefallen ist.

Rundraufen (Fig. 149.) werden jetzt sehr häufig angewendet und habenden besonderen Vorteil, daß die Schafe bei radialer Stellung an denselben gegenseitig von einander entfernt bleiben, dadurch die Wolle nicht

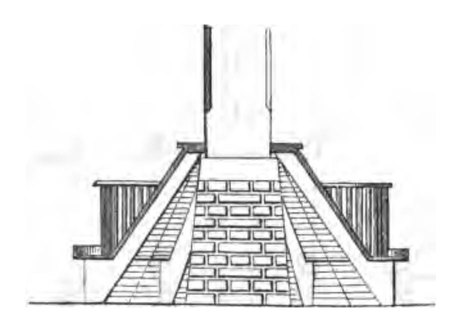


Fig 149. Rundraufe.

abreiben und sich wenig einfuttern. Die aus Holz hergestellten mit Futtertisch versehenen Rundraufen haben 1,8—2,0 m Durchmesser und bestehen aus 2 Hälften, sodaß man dieselben bequem um die hölzernen, steinernen oder eisernen Deckenstützen stellen kann. An einer Rundraufe können 20—25 Schafe fressen.

Futterboden. Da man auf jedes Schaf während der 6 Wintermonate 100 kg Heu (ohne das andere Futter) rechnet, und diese 1,4 cbm Bodenraum erfordern, so reicht der Raum eines hohen Satteldaches oder eines flachen Teerpappdaches mit Drempelwand, über jedem Schafstalle zur Aufbewahrung des erforderlichen Heuvorrates vollkommen aus. Die Verbindung des Futterbodens mit dem Stallraum wird durch abgeschlossene Treppen vermittelt, welche in letzterem oder einem besonderen Futterraum antreten und deren Stufen im ersteren Falle auf 1 m Höhe, des Düngers wegen, massiv hergestellt werden müssen. Wird ein besonderer Futterraum angelegt, so findet derselbe den besten Platz in der Mitte des Stalles und erhält in seiner Decke eine Futterklappe.

Die Schlafstellen der Schafknechte bringt man am besten im Schafstalle selbst an, indem man in halber Höhe desselben einen Hängeboden bildet, auf welchem die Betten der Knechte stehen und von welchem aus sie den ganzen Stall übersehen können.

In nachstehendem, liniarem Grundriß eines Schafstalles für 250 Stück Schafe, der 18,3 m lang, 9,5 m tief und 3,5 m hoch ist, bezeichnen:

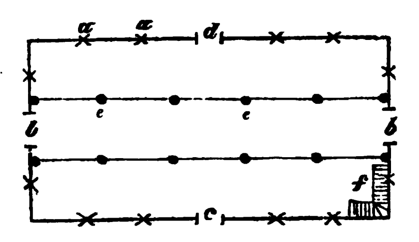


Fig. 150. Grundriß eines Schafstalles.

a die Fenster;
b die Düngerthore;
c das Austreibungsthor;
d die Notthür;
e die Unterzugsständer;
f die Treppe nach dem Futterboden, der durch eine 1,4 m hohe Drempelwand und ein flaches, 0,78 m weit ausladendes Teerpappdach begrenzt wird.

4. Schweineställe.

Die Lage eines Schweinestallgebäudes muß so gewählt werden, daß die Hoffront nebst den davor befindlichen abgegrenzten Höfen nach Süden oder Südosten gerichtet ist; außerdem muß der Platz etwas erhöht und trocken sein. In wirtschaftlicher Beziehung ist eine Lage der Schweineställe in Nähe der Brennereien, Brauereien, Molkenhäuser 2c., je nachdem Schlempe, Treber oder saure Milch verfüttert werden soll, zu wählen. Im Gebäude werden für die verschiedenen Gattungen besondere Abteilungen gemacht, welche von den jungen Schweinen eine größere Zahl, von den großen jedoch nur ein Stück, höchstens zwei aufnehmen. Mit Bezug darauf unterscheidet man:

1) Ferkelställe, welche die abgesetzten Ferkel aufnehmen;
2) Ställe für kleine Faselschweine (1 Jahr alte Schweine);
3) Ställe für große Faselschweine (2 Jahr alte Schweine);
4) Ställe für Zuchtsäue (Saukoten), in welche jede Zuchtsau bis zum Absetzen der Jungen gestellt wird;
5) Ställe für Mastschweine;
6) Ställe für Eber oder Kempen.

Behufs Ermittelung des Grundraumes rechnet man:

für 1 Kempen oder Eber . 3,4—3,9 qm } ca. 1,55—1,7 m breit und
„ 1 Zuchtsau . . . . 3,9 „ } 2,2—2,4 m lang.
„ 1 Mastschwein . . . 1,6—2,00 „ wenn zwei derselben zusam-

menstehen; sind jedoch 2—4 zusammengestellt, so reichen pro Stück 1,20 bis höchstens 1,60 qm aus;

für 1 Großfasel	. . . .	1 qm;
„ 1 Kleinfasel	. . . .	0,8 „
„ 1 Ferkel	. . . . . . 0,5 bis	0,6 „

Auf 10—12 Zuchtsäue rechnet man 1 Eber und nimmt an, daß 1 Zuchtsau bei zweimaliger Belegung jährlich ca. 13 Junge wirft.

Die lichte Höhe eines Schweinestalles ist je nach der Anzahl der Tiere 2,3—2,8 m.

Was das Baumaterial der Umfassungswände eines derartigen Gebäudes betrifft, so sind gebrannte Ziegel oder Bruchsteine dem Fachwerk- und Pisébau vorzuziehen, weil die Schweine ihre Ställe gern ruinieren; wählt man jedoch den Fachwerksbau, so muß der Sockel 0,60 bis 1 m hoch über dem Stallfußboden massiv hergestellt und erst in dieser Höhe die Schwelle gelegt werden. Wendet man Erdmaterial an, so findet dasselbe statt, weil eine Bekleidung der inneren Wandflächen in der angedeuteten Höhe mit Brettern die Wände nicht gegen Feuchtigkeit sichert.

Thüren, Fenster, Luftöffnungen. Die Haupteingangsthüren müssen mindestens 1,25 m breit, zweiflügelig sein und nach außen aufschlagen; außer diesen sind zum Austreiben der kleineren Schweine, sobald man in ihre Stallabteilung auch im Innern des Gebäudes gelangen kann, in der Hoffront noch kleine, etwa 1 m im Quadrat große, zweiflügelige, nach außen aufschlagende Thürchen anzulegen. Sämtliche innere Verbindungsthüren erhalten 1 m Breite und diejenigen, welche von den Gängen oder Futterplätzen aus nach den einzelnen Abteilungen führen, bekommen 0,60—0,75 m Breite. Letztere müssen aber ebenfalls nach außen aufschlagen, wenn man es nicht vorzieht, dieselben, ohne Haspenbeschlag, in Falzen der senkrechten Thürstiele verschiebbar einzurichten, was den Vorteil größerer Sicherheit gegen das Ausbrechen der Schweine gewährt.

Ein sehr praktischer Thürverschluß ist nachstehend in Aufriß, Grundriß und Durchschnitt dargestellt.

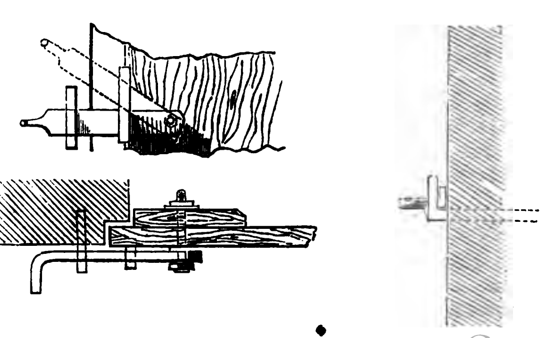


Fig. 151 Thürverschluß.

Zur hinreichenden Erleuchtung und Ventilation sind Fenster erforderlich, welche mit der Sohlbank-Oberkante 1,6 m über dem Stallfußboden liegen müssen. Außerdem bringt man noch die bei den Pferdeställen eingehend besprochene Ventilationsvorrichtung vermittelst Oeffnungen in den beiden Längsfronten an.

Deckenkonstruktion. Wird der Raum unter dem Dache als Futterboden benutzt, so ist eine dichte Zwischendecke nötig, die man aus einem gestreckten Windelboden oder aus halbem Windelboden mit Fußboden und Schalung bildet.

In neuerer Zeit finden wir jedoch, daß gerade bei Schweineställen mit dem Hinwegfallen der Zwischendecke der Anfang gemacht worden ist und daß hierbei das flache Teerpappdach zugleich die Decke des Stallraumes bildet. Es werden in diesem Falle nur alle 3,75 bis 4,5 m die Hauptbinderbalken durchgestreckt, welche durch einzelne Ständer der inneren kleinen Trennungswände unterstützt, die Pfettensparren des Dachgerüstes tragen, außerdem aber auch zur Bildung einer provisorischen Zwischendecke bei strengem Winter dienen, indem über sie Stangen fortgestreckt und diese mit einer Strohschicht belegt werden können.

Die innere Einrichtung eines Schweinestallgebäudes ist in der Regel derart, daß zwischen den Ställen und Buchten sich gepflasterte Gänge von 1,25—1,50 m Breite, häufig auch besondere Futterplätze befinden. Letztere erhalten ein von den Ställen abwärts gekehrtes Gefälle und sind mit Feldsteinen oder hochkantig mit Klinkern gepflastert. Außerdem werden sie mit den erforderlichen Krippen zum Futtern und Tränken versehen und müssen eine Größe haben, die mit der derjenigen der zugehörigen Stallabteilung übereinstimmt. Statt dieser Futterplätze werden in neuerer Zeit im südlichen und mittleren Deutschland fast allgemein die Schweinehöfe zur gemeinschaftlichen Fütterung benutzt und dadurch viel an Baukosten erspart.

Fußboden der Buchten. Fig. 152. Derselbe besteht bei guter Einrichtung aus einer hochkantigen oder doppelten flachseitigen Pflasterung von Klinkern, welche in Cementmörtel gemauert, in den Fugen verschmiert, oder mit glattem Cementputz versehen wird und zur Abhaltung der Ratten eine Glasscherben-Unterbettung erhält. Diese Pflasterung wird muldenförmig, einem umgekehrten Kappengewölbe gleich, verlegt und erhält ein 15 cm starkes Gesamtgefälle nach dem im Stalle, oder außerhalb desselben gelegenen Jauchenkanale. Anstatt des Mauerpflasters kann auch eine 15 cm starke Betonlage angebracht werden. 15 cm über dieser dichten Sohle werden nun 60 cm von einander entfernte Eichenholz-Lagerschwellen durchgelegt, die einen 6—8 cm starken Eichenbohlen-Belag tragen. Letzterer hat auf den Kanten der einzelnen Bohlen 13—18 mm weite Löcher, durch welche die Jauche nach unten auf das muldenförmige Pflaster abläuft und von diesem nach der Jauchenrinne abgeleitet wird. Der Bohlenfußboden erhält auf seine ganze Länge nur 3 cm Gefälle von der Krippe ab nach den Umfassungswänden hin. Weil die Bohlen und Lagerhölzer leicht verfaulen und ohne Schwierigkeit ergänzbar sein müssen, so werden erstere niemals genagelt und letztere nicht eingemauert, sondern lose auf Mauervorsprünge verlegt. Bei dieser Einrichtung kommt der

Fußboden der Ställe und Buchten, also auch derjenige der Gänge mindestens 0,31 m hoch über das äußere Terrain zu liegen, weshalb von den Austreibungsthüren nach dem Hofe zu kleine, gepflasterte Rampen angelegt werden müssen.

Diese Einrichtung giebt nicht nur einen ganz warmen und trockenen Fußboden, sondern auch den Vorteil der fast gänzlichen Streumaterial-Ersparnis im Sommer, wodurch die den Tieren lästigen Fliegen und Bremsen besonders abgehalten werden.

Die **Abteilungswände** der Ställe und Buchten werden bei 1,25 bis 1,40 m Höhe durch verriegelte Fachwände von 15 à 15 cm starkem Holze und durch 4 cm starke Bretter gebildet, welche horizontal in Falzen der Stiele herabgeschoben werden. Dauerhafter sind 1/2 Stein starke Wände aus gut gebrannten, harten Ziegelsteinen in Cementmörtel gemauert und auf beiden Seiten mit letzterem glatt verputzt. Auch fertigt man Wände aus großen, dünnen Granit- oder Schieferplatten, welche haltbar durch Längsverbände von Flacheisen-Schienen unter sich und mit den Umfassungswänden verbunden werden. In neuerer Zeit ersetzt man auch die massiven, geschlossenen Wände durch einfache, schmiedeeiserne Rundstab-Gitter, welche außer großer Dauerhaftigkeit den Vorteil der leichten Uebersichtlichkeit über die einzelnen Buchten gewähren und bedeutend Grundrisfläche ersparen.

Krippen. Die Tröge oder Krippen für Schweine werden aus Holz, Haustein, Mauersteinen, Cement oder Eisen gefertigt. Die hölzernen Krippen können aus einem Stamme gehauen oder aus Bohlen zusammengesetzt sein; die ersteren haben zwar den Vorzug, daß man ihnen innerhalb die, besser zu reinigende, runde Form geben kann, allein sie dauern nicht lange, da bei der Aushöhlung fast der ganze Kern des Holzes entfernt wird und nur der Splint zurückbleibt.

Die Krippen von Haustein, z. B. Granit, sind zwar viel dauerhafter, als die hölzernen, solche von Sandstein aber saugen zu viel Feuchtigkeit ein und versäuern deshalb leicht das Futter.

Vorzuziehen sind jedenfalls die aus Ziegelsteinen gemauerten und glatt in Cement verputzten Krippen, die Gußcement-Krippen, oder eiserne Tröge. Letztere sind heute in verschiedensten Formen sehr gebräuchlich.

Die Krippen für ausgewachsene Schweine sind 30—35 cm im Lichten breit, 25—30 cm im Lichten tief, mit der Oberkante 47—54 cm vom Fußboden entfernt; für Zuchtsäue und Ferkel müssen sie 40—44 cm im Lichten breit und 15 cm im Lichten tief und nur 20—25 cm vom Fußboden entfernt sein. Die Krippen für Mastschweine und Eber werden am besten **ganz** innerhalb der Bucht so aufgestellt, wie nachstehende Zeichnung Fig. 152 zeigt, oder **halb** in oder **ganz außer** dem Stalle aufgestellt.

Der Trog ist mit einer Futterklappe versehen, welche an dem oberen Wandriegel mit eisernen Bändern befestigt und durch einen Riegel nebst zugehöriger Oese an der äußeren Krippenwand verschlossen werden kann. Fig. 152. Das Futter aber wird vom Futtergange aus eingeschüttet, während die nach außen schließende Klappe einwärts, in die punktiert gezeichnete Richtung geschoben und dort über der Trogkante eingeriegelt wird, wo-

durch man den Schweinen den Zutritt zum Troge verwehrt. Die Klappe wird nicht früher entriegelt und zurückgenommen, bis der Trog gehörig gereinigt, das Futter eingeschüttet, umgerührt und kalt genug geworden ist.

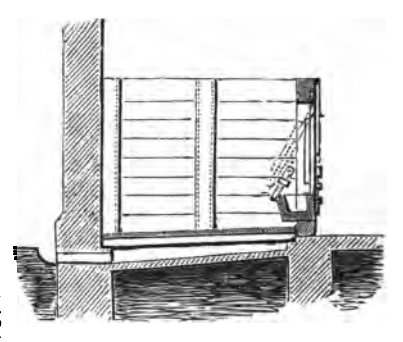


Fig. 152. Inneres einer Schweinebucht.

Futterküche. Dieselbe muß sich im Stallgebäude befinden, gepflastert und am besten feuersicher überwölbt sein und die erforderlichen Kessel nebst Stampftrögen zur Bereitung des Futters enthalten; auch ist in der Küche selbst oder in einem Vorflur eine gemauerte in Cement geputzte Grube nötig, in welcher das Mischen und Abkühlen des Futters vorgenommen wird, und kann durch Unterkellerung der Futterküche oder durch einen Raum neben derselben Platz zur Aufbewahrung der Kartoffeln 2c. gewonnen werden, so wird bedeutend an Zeit und Arbeit bei der Futterbereitung erspart.

Schweinehof. Derselbe muß mit einem starken Zaun oder einer Mauer umgeben sein und jedenfalls gepflastert werden, weil sonst die Tiere bald alles unterwühlen und zu Grunde richten würden. Der Fußboden wird am besten mit Gefälle und Rinne zur Jauchenableitung versehen. Zum Schutz gegen die Witterung empfiehlt sich ein leichtes, von Holzpfosten getragenes Teerpappdach.

Nachstehende Zeichnung stellt den linearen Grundriß eines Schweinestallgebäudes vor, welches 6 Saubuchten a von 1,6 m Breite, 2,5 m

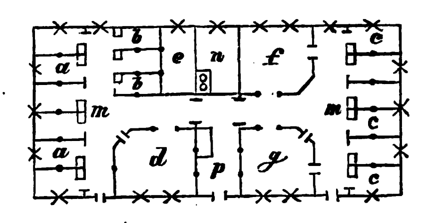


Fig. 153. Schweinestall-Gebäude.

Länge, 3 desgleichen b von 1,40 m Breite, 2,5 m Länge, ferner 6 Buchten für Mastschweine und Eber c, 2 Ferkelställe d und e (von denen der kleinere e auch als Krankenstall benutzt und zu diesem Zweck mit höheren, bis unter die Decke reichenden Wänden umfaßt werden muß) für 50 Ferkel, einen Stall f für 24 Kleinfasel und einen desgleichen g für 20 Großfasel enthält und dabei eine Länge von 21,50 m und eine Breite

von 10,25 m hat. Außerdem befinden sich in ihm die Kommunikationsgänge m, die Futterküche n mit 2 Kesseln und der Flur p mit der Kühlgrube.

5. Federviehställe.

In der Regel wird von dem gewöhnlichen Federvieh, bestehend aus Gänsen, Enten, Hühnern, Puten und Taubeu auf den Wirtschaftshöfen nur so viel gehalten, als zum eigenen Verbrauch erforderlich ist, und nur bei denjenigen Wirtschaften, welche sich in der Nähe großer Städte befinden, wo Federvieh und Eier in hohem Preise stehen, findet man eine ausgedehntere Federviehzucht.

Für eine geringe Zahl von Federvieh werden die nötigen Ställe in Remisen, Schweineställen und Rindviehställen durch Wände abgeteilt und zwar eignet sich zu diesem Zwecke besonders der Schweinestall, weil derselbe eine geringe Höhe hat und somit sämtliches Geflügel, mit Ausnahme der Gänse und Enten, in der zweiten Etage oder unter dem Dache untergebracht werden kann. Eine große Zahl von Federvieh erfordert aber ein besonderes Federviehhaus, in dessen Räumen zu ebener Erde die Gänse, Enten und Puten, darüber die Hühner und in der obersten Etage die Tauben ihr Unterkommen finden, wenn nicht etwa bei nur einstöckigem Bau sämtliches größere Geflügel im Erdgeschoß desselben und die Tauben in einem besonders errichteten Taubenhaus (Taubenständer) plaziert werden. Ein jedes größere Federviehhaus enthält zu ebener Erde auch eine oder zwei Brütestuben, welche durch Oefen, mit Feuerung von außen, heizbar eingerichtet sein müssen.

Die Lage des Federviehhauses muß so gewählt werden, daß die Hauptfront wo möglich gegen Süden oder Südosten gerichtet ist, daß ferner der Fußboden niemals von der Grundfeuchtigkeit erreicht wird und die Sonnenstrahlen nicht durch nahe befindliche Gebäude oder Bäume vom Hause abgehalten werden, weil namentlich das junge Vieh die Sonne und Wärme sehr liebt. Aus letzterem Grunde giebt man auch den Umfassungswänden eine ziemliche Stärke und versieht stets die Zwischendecke mit einem halben Windelboden.

An Grundraum rechnet man:

für 1 Gans	0,25 qm
„ 1 Ente	0,15 „
„ 1 Huhn	0,12 „
„ 1 Puter	0,30 „
„ 1 Taube	0,10—0,20 cbm Raum.

Die innere lichte Höhe wird zu 2,0 bis 2,5 m angenommen.

Der Fußboden zu ebener Erde, welcher 15 bis 32 cm über dem äußeren Terrain liegen soll, wird stets aus einem Mauersteinpflaster auf der hohen Kante gebildet und dieses noch mit einem Estrich aus Cement, aus Steinkohlenasche und Kalksand oder aus Asphalt versehen. Zur Abhaltung von Ratten unter dem Fußboden wird das Pflaster auf einer 10 cm starke, dichte Glasscherbenschicht angebracht. In den oberen Etagen besteht der Fußboden aus rauhen, dicht gespundeten Brettern.

Ein jedes Federviehhaus muß hinreichend erleuchtet sein und deshalb mehrere hochliegende Fenster erhalten; nur der Brütestall bekommt niemals ein helles Licht, da die brütenden Hühner sich lieber im Dunkeln aufhalten.

Um sämtliche Abteilungen, besonders aber die Brüteställe gegen Raubtiere und Ungeziefer, z. B. gegen Marder, Iltis, Füchse, Katzen, Ratten 2c. zu schützen, ist es nötig, die Fenster außer der Verglasung noch mit Drahtgittern zu versehen und die Kanten der Fensterflügel, sowie der Thüren nebst ihren Ecken, mit Eisen- oder Zinkblech zu beschlagen. Statt des letzteren ist es jedenfalls vorzuziehen, ebenso wie in vielen anderen Stallanlagen auch in den Federviehhäusern eiserne Fenster anzuwenden, welche zugleich zur Ventilation dienen und nach außen verstellbar konstruiert sind.

Werden Gänse und Enten gehalten, so muß sich in möglichster Nähe der Stallanlage ein Teich befinden, da dergleichen Wasservögel ohne Wasser nicht recht gedeihen können, und für die Hühner und Puten, zuweilen auch für Gänse und Enten, ist vor dem Stallgebäude ein durch Drahtgeflecht seitlich und oberhalb verschlossener Hof anzulegen, welcher durch Scheidewände in einzelne Abteilungen zu bringen ist, die mit den Stallräumen in Verbindung stehen.

Die Hühnerställe müssen freundlich aussehen und erhalten deshalb geweißte Wände und Decken. Die Sitzgerüste bestehen aus in schräger Richtung gegen die Wand gelegten Bohlenstücken oder Sparren, über welche fort in Einschnitte derselben die horizontalen, 21—26 cm von einander entfernten, 3,5 cm starken Sitzstangen gestreckt werden.

Die Nester der Hühner werden in einem länglichen Kasten derart eingerichtet, daß man durch Bretter 26 bis 32 cm weite Abteilungen macht, welche so hoch sein müssen, daß die legenden und brütenden Hühner weder einander sehen, noch den Schwanz stoßen können.

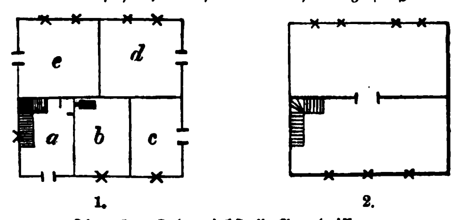


Fig. 154. Federviehstall, Grundrisse.

Die Putenställe werden ebenso eingerichtet, nur mit dem Unterschiede, daß die Sitzstangen eine etwas größere Entfernung von einander erhalten. Liegen die Puten- und Hühnerställe in der zweiten Etage, so müssen nach selbiger sogenannte Hühnerstiegen führen, deren Sprossen, besonders für Puten, nicht mehr als 15 bis 20 cm von einander entfernt sein dürfen.

Fig. 1 stellt den linearen Grundriß des Erdgeschosses, Fig. 2 den des oberen Stockwerks dar.

Im Erdgeschoß bezeichnet: a den Flur mit der Treppe nach dem in der zweiten Etage gelegenen Hühnerstall und mit dem Vorgelege zur Heizung der Brütestube; — b die Brütestube; — c den Putenstall; — d den Gänse- und e den Entenstall.

Sämtliche Ställe sind mit besonderen Ausgängen nach dem Hofe versehen.

In der zweiten Etage befinden sich zwei Abteilungen, welche beide zu Hühnerställen benutzt werden können, oder von denen die eine als Hühnerstall, die andere als Futterboden dient.

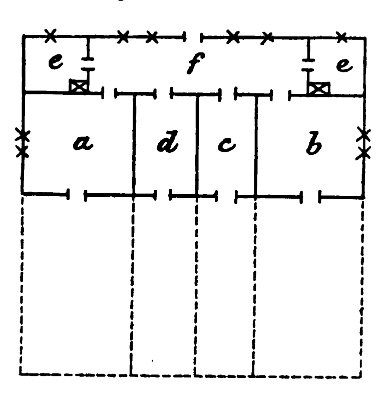


Fig. 155. Federviehstall mit Vorhöfen; Grundriß.

In Fig. 149, dem linearen Grundriß eines einstöckigen, mit Vorhöfen versehenen, Federviehhauses bedeuten:

a, b, c und d die Gänse-, Enten-, Puter- und Hühnerställe;
e e die beiden Brütestuben und f den Flur.

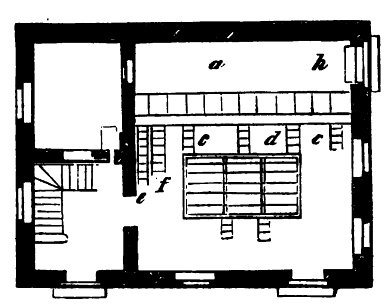


Fig. 156. Hühnerhaus mit Nestereinrichtung; Grundriß.

Vorstehende Abbildung Fig. 156 ist der Grundriß eines Hühnerhauses mit Nestereinrichtung. Das Gebäude ist massiv, in gebrannten Ziegelsteinen

und Kalkmörtel erbaut und mit einem 0,77 m weit ausladenden flachen Teerpappdach versehen; es hat eine äußere Länge von 8,77 m, eine Tiefe von 6,49 m und enthält im Erdgeschoß den Hühnerstall mit Nestereinrichtung, nebst Gang dahinter, eine heizbare Brütestube und eine Futterkammer resp. Flur mit Treppe nach dem, unter'm Dache befindlichen, Futterboden. Die lichte Höhe des Erdgeschosses beträgt 2,51 m; die Drempelwand des Speichers hat 1,25 m und das Pultdach außerdem noch 1,56 normale Höhe. Die Wände sind im Aeußeren und Inneren nur ausgefugt, außerdem aber sämtliche innere Wandflächen geweißt worden. Die Decken sind gepliestert (oder verschalt, gerohrt und geputzt), der Fußboden mit gebrannten Ziegeln in Kalkmörtel gepflastert, und in den Stallräumen außerdem noch mit einem Estrich von Steinkohlenasche und Kalk versehen. Die Thüren sind einflügelig und schlagen nach außen auf. In der Thür des Hühnerstalles ist eine Schieberöffnung zum Herauslassen der Hühner angebracht, sodaß erstere im Winter garnicht geöffnet zu werden braucht. Sämtliche Fenster bestehen aus Façoneisen, sind mit Mennig grundiert und mit Oelfarbe angestrichen. Die Fenster der Stallräume sind außerdem mit Drahtgittern versehen.

Im Hühnerstall befindet sich das Sitzgerüst von 2,82 m Länge und 1,56 m Breite, dasselbe ist vorn 0,62 m, hinten 1,56 m hoch und besteht aus einzelnen, oberhalb durch Rahmstücke verbundenen Stielen. Jene Rahmstücke tragen die schräg liegenden, 0,94 m von einander entfernten Bohlenstücke, die in Entfernungen von 21 bis 26 cm mit Einschnitten zur Aufnahme der 3,1 cm starken, runden Sitzstangen versehen sind. Vorn und zu beiden Seiten des Sitzgerüstes ist der Gang 1,25 m, hinter demselben 0,77 m breit.

Zwischen dem Hühnerstall und dem 1,25 m breiten Gang a befinden sich die Nester zum Eierlegen; dieselben sind in 5 Reihen, zu je 12 Stück repositorienartig über einander angebracht, sodaß die unterste Reihe etwa 0,62 m vom Fußboden entfernt bleibt. Vor jeder Reihe befindet sich ein 26 bis 31 cm breites, etwas geneigtes Anflugbrett, das durch einzelne Lattenstücke unterstützt wird. Nach diesen geneigten Brettern führen verschiedene Sprossenleitern, auf welchen die Hühner zu den Nestern gelangen. So dienen die Leitern c c für die unterste Nesterreihe, d für die zunächst darüber befindliche u. s. w. Bei der für einen Hühnerstall bedeutenden, lichten Höhe von 2,51 m kommen die obersten Nester zu hoch zu liegen, sodaß sie vom Gange aus nicht mehr erreicht werden können, weshalb beim Eingang h entweder einige Stufen nötig werden, oder man muß im Gange eine kleine transportable Treppe vorrätig halten. Die Nester sind 0,46 m tief, 0,34 m hoch und 0,34 m breit und haben nach vorn eine Oeffnung zum Eintreten der Hühner, die 7,8 cm über dem Nestboden beginnt, sodaß ein 7,8 cm tiefer kastenförmiger Teil entsteht, der mit Heu ausgefüllt werden kann. Jedes einzelne Nest ist auf der Gangseite mit einer kleinen Thüre versehen, welche mit Bändern und Klinkverschluß beschlagen ist. Diese Thürchen gestatten es, daß man die Eier vom Gange aus den Nestern entnehmen kann, ohne in den Hühnerstall zu treten und die Hühner zu stören.

Wird Federviehmastung betrieben, so macht man die Zellen Fig. 157

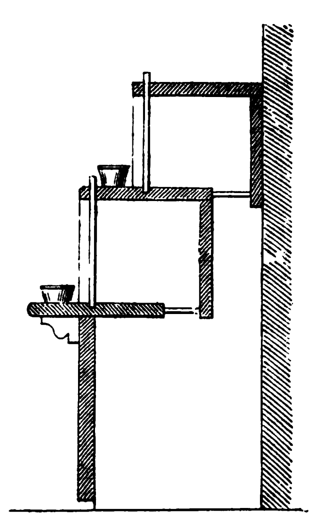


Fig. 157. Federvieh-Mastzellen.

für Tauben 0,62 m lang, 0,62 m breit, 0,21 m hoch; für Hühner und Kapaunen 0,41 m bis 0,46 m lang, 0,24 bis 0,26 m breit, 0,24—0,26 m hoch; für Gänse und Puten etwas größer. Jede Zelle wird vorn durch ein senkrecht eingeschobenes und nach Belieben entfernbares Brettchen so weit geschlossen, daß das Tier nur mit seinem Kopfe durch die so gebildeten Spalten zum Futter und Trinkwasser gelangen kann. Der hintere Teil der Zelle ist am Boden offen und nur mit Stäben von Eisendraht vergittert, wodurch die Exkremente auf den gepflasterten Fußboden der Maststube fallen und somit von Zeit zu Zeit entfernt werden können.

Wird zur Zierde des Hofes ein turmartiges Federviehhaus erbaut, so erhalten die Feldtauben ihre Nester im höchsten, die Haustauben in dem darunter befindlichen Geschosse. Bringt man die Tauben in Verschlägen auf Remisen, Haus- oder Stallböden unter, so führt ein solcher Verschlag den Namen Taubenschlag, derselbe muß womöglich am östlichen Giebel angelegt werden und kann man dabei einen Schornstein durchführen, so ist dies wegen der Wärme im Winter sehr vorteilhaft. Der Taubenschlag soll im Innern freundlich geweißt und die Größe des Fußbodens gleich dem vierfachen Flächenraum sein, welchen die Tauben beim Futtern einnehmen.

Die Ausfluglöcher müssen so angelegt werden, daß Raubtiere, wie Katzen, Marder ꝛc., dieselben nicht erreichen können, weshalb sie am besten aus einer 1 bis 1,25 m langen, 21 cm im Quadrat weiten, nach ihrem äußersten Ende hin sich etwas verjüngenden, geneigten Bretterröhre bestehen, welche außerhalb mit Blech beschlagen wird und durch eine Klappe mittelst einer Schnur geöffnet und geschlossen werden kann. Vor jedem Flugloche eines Taubenschlages muß außerdem noch ein sogenanntes Flugbrett angebracht werden. Die Nester der Tauben werden in Reihen über einander angelegt und sind für ein Paar 46 cm breit, 46 cm hoch, 60 cm tief zu machen und vorn mit einer Oeffnung von 15 cm im Quadrat zu versehen; vor jeder Nesterreihe ist in 20 bis 24 cm Entfernung eine horizontale Sitzstange anzubringen.

6. Bienenhäuser.

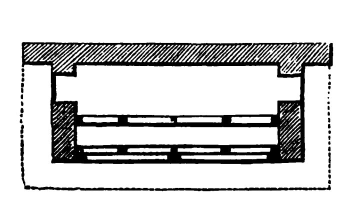
Werden nur wenig Bienen gehalten, so stellt man die Körbe auf eine Art Schemel oder Bank unter freiem Himmel auf, oder bringt

allenfalls ein leichtes Schutzdach darüber an. Von den Schemeln zieht man die mit einem Bein, welches fest in die Erde gesteckt wird, denen mit mehreren vor, weil erstere mehr Schutz vor Insekten und Würmern gewähren. Damit die Bienenkörbe bei einer derartigen Aufstellung nicht gestohlen werden können, befestigt man sie mittelst einer Kette und eines Vorhängeschlosses an das Bein des Schemels.

Bei einem großen Bienenstande errichtet man besondere Bienenhäuser, in welchen die Stöcke auf Brettern etagenweise unter einander stehen.

Was die örtliche Lage eines Bienenhauses betrifft, so ist diese so zu wählen, daß es möglichst entfernt von großen Gewässern und allen solchen Anlagen bleibt, in denen viel Geräusch oder Rauch erzeugt wird. Mit der Vorderfronte ist es wo möglich gegen Osten oder Südosten, nur nicht gegen Westen, gerichtet zu legen. Vor dem Bienenhause ist ein etwa 2 m breiter, freier Platz zu lassen, der mit kleinem Kies bestreut werden muß und in einiger Entfernung davon pflanzt man am besten Sträucher an, auf welche sich die Bienen beim Ausschwärmen gern niederlassen. Aus letzterem Grunde geht man bei der Wahl des Platzes hohen Bäumen, besonders Obstbäumen, gern aus dem Wege, da es nicht selten vorkommt, daß die Bienen an den höher gelegenen Teilen des Stammes sich in großen Klumpen festsetzen und dann schwer wieder zu erlangen sind.

Bienenhäuser werden am besten massiv aus gebrannten oder ungebrannten Ziegelsteinen, aus Pisé oder aus Fachwerk erbaut. Der innere Raum besteht aus einem 1,25 m breiten Gange, zu welchem man durch



Grundriß.



Querschnitt.

Fig. 158. Bienenhaus.

dauerhafte, gut verschließbare Thüren der Giebel gelangt und von wo aus alle Verrichtungen an den Bienenkasten vorgenommen werden können, ohne den Anflug der Bienen zu stören (Fig. 158). Außerdem enthält der innere Raum an der offenen Vorderfronte das Gerüst zur Aufnahme der Bienenstöcke; dasselbe steht mit dem Hause in keiner festen Verbindung, so daß diesem mitgeteilte Erschütterungen sich nicht auf jenes und die Bienenkasten fortpflanzen können. Das Gerüst wird aus Holz gebaut und enthält in einer oder in zwei Reihen übereinander Fächer von 1 m lichter Weite und 0,75 m lichter Höhe, so daß es möglich wird, in jedem Fache zwei Dzierzon'sche Kasten nach der Tiefe neben einander

oder einen nach der Länge unterbringen zu können. Das Gerüst ruht auf einem 0,50 bis 0,60 m hohen, massiven Sockel und besteht aus Ständern und Riegeln. Letztere tragen den Bretterbelag, auf welchem die Bienenkasten ruhen. Der Bretterbelag ist 0,62 m tief und erhält zur Abführung etwaiger Feuchtigkeit nach vorn eine Neigung von 2 cm.

Da das flache Dach, am besten von Teerpappe, ca. 0,77 m vor dem Gerüst ausladen muß, dieses 0,62 m tief und der hintere Gang 1,25 m breit sind, so ist die ganze Tiefe des Bienenhauses ca. 3,0 m.

Der Fußboden eines Bienenhauses ist durchgängig mit gebrannten Ziegeln oder Fliesen zu pflastern. Die Vorderfronte des Hauses bleibt offen und wird erst nach dem letzten Fluge gegen Wind und Wetter durch Strohmatten oder Bretterboden geschlossen. Letztere fertigt man leicht, wie Fensterladen, aus 2 cm starken Brettern mit übergenagelten Leisten, hängt sie mittelst Bänder an Haken der Ständer auf, läßt sie in Falze derselben schlagen und verschließt sie entweder von innen durch Haken und Schubriegel, oder von außen durch Schloß und Schlüssel.

7. Dungstätten.

Obgleich in diesem Abschnitte nur die Gebäude zur Unterbringung des Viehes behandelt werden sollen, erlaube ich mir dennoch, die Beschreibung der Dungstätten damit in Verbindung zu bringen, weil dieselben einen integrierenden Teil der Ställe ausmachen.

Daß die Erzielung eines guten, ammoniakreichen Düngers einen sehr beachtenden Teil des Viehwirtschaftsbetriebes ausmacht, ist längst anerkannt, weshalb man auch auf die Anlage der Dungstätte die größte Sorgfalt verwenden muß. Besonders ist dabei auf den Bau eines Jauchenbehälters Rücksicht zu nehmen, welcher sich am besten innerhalb der Düngergrube, an der, den Ställen zugekehrten Seite derselben befindet und mit jenen durch unterirdische Röhren von gebranntem, innerhalb glasierten Thon in Verbindung stehen soll.

Beim Bau einer jeden Düngerstätte mit Jauchenbehälter sind nun folgende Punkte besonders zu beachten:

1) Das Regen- und Traufwasser des Wirtschaftshofes darf niemals in die Düngergrube gelangen, weshalb man dieselbe mit einer 0,50 bis 0,60 m hoch über das umgebende Terrain vorspringenden $1^1/_2$ Stein starken in Cementmörtel hergestellten Mauer, zuweilen auch diese noch mit einer gepflasterten Rinne umzieht.

2) Der Dünger muß vor einer zu raschen Ausdünstung und Austrocknung sowie dem Auswaschen durch Regen geschützt werden. Mittel, die Sonnenstrahlen abzuhalten, bieten schnell und dicht wachsende Bäume, z. B. Linden, Ahorn, Kastanien, Pappeln, welche man in einiger Entfernung um die Grube pflanzt. In England werden die Düngerstätten häufig mit einem von Pfosten getragenen leichten Dach bedeckt, was wohl etwas kostspielig ist, aber den Vorteil hat, daß der so aufbewahrte Dünger viel größere Düngkraft besitzt als der in nicht

überdachten Düngerstätten aufbewahrte Dünger. In Deutschland wurden solche überdachte Düngerstätten, z. B. bei Nathusius in Hundisburg, auf der Callenbergfarm u. a. angelegt.

3) Der Düngerstätte muß eine solche Ausdehnung gegeben werden, daß die Haufen nicht zu hoch aufgetürmt zu werden brauchen, was jedenfalls eine raschere Verdunstung herbeiführen würde. Miststätten, von welchen der Dünger bei 1,4 m hoher Maximal-Lagerung öfter im Jahre ausgefahren wird, schneidet man 0,50—0,60 m tief in die Erde ein und legt sie so groß an, daß pro Stück Großvieh ca. 2,5 qm Grundraum vorhanden ist.

4) Der Boden, welcher muldenförmig, mit mindestens 2 cm Gefälle auf je 4 m Länge nach der Mitte zu angelegt wird, muß eben so wie die Umfassung wasserdicht sein, damit von der Jauche nichts in die Erde ziehen kann. Aus diesem Grunde ist es in lockerem Boden vorteilhaft, wenigstens den mit Steinen gepflasterten Boden noch mit einer 0,32 m dicken, fetten Thonschicht zu unterschlagen oder statt des Pflasters eine 15—20 cm starke Betonschicht anzuwenden.

5) Der mittlere und tiefste Teil der Grube muß die Jauche, welche der Dünger absetzt, nach dem Jauchenbehälter leiten, zu welchem Zwecke häufig ein mit Gefälle versehener dichter Kanal von ca. 0,40—0,50 m lichter Weite und Höhe angelegt wird, welcher aus harten Ziegelsteinen in Cementmörtel gemauert und mit solchem innerhalb glatt verputzt wird. Oberhalb belegt man den Kanal mit kurzen Stangen, Lattstücken oder durchlochten Bohlstücken, damit nur die Jauche zwischen denselben nach unten gelangen und der Dünger den Kanal nicht verstopfen kann.

6) Die Miststätte muß in so viele Abteilungen geteilt werden, daß es möglich wird, den alten Dünger nicht immer gleich mit dem frischen zudecken zu müssen.

7) Läßt es sich einrichten, die Gesindeabtritte auf der Dungstätte anzubringen, wobei aber für einen schnellen Abfluß der flüssigen Teile über das Gefälle der Düngerstätte hinweg nach dem Jauchenbehälter Sorge getragen werden muß, so hat das den großen Vorteil einer gehörigen Mischung der verschiedenen Düngerarten. Der Abtritt kann auch gleich über dem Jauchenbehälter selbst angelegt werden, ist dann mit einem Rost versehen, so daß der Urin nach dem Behälter ablaufen, die Exkremente aber auf dem Rost liegen bleiben können, von wo aus sie mit dem Viehdünger vermischt werden.

8. Der Düngstätte muß eine solche Einrichtung gegeben werden, daß man mit dem Düngerkarren bequem hineingelangen kann und nicht viel Kraftanwendung nötig ist, den beladenen Karren herauszufahren und eignet sich hierzu am besten ein längliches Viereck als Grundform der Düngerstätte. Auch ist es vorteilhaft, das Rindvieh von Zeit zu Zeit auf den Dünger zu treiben, weil durch dasselbe ein gehöriges Zusammentreten stattfindet und somit dem Dünger weniger Gelegenheit zur Verdunstung gegeben wird. Zu diesem Zweck umfaßt man die Düngergrube mit einem hölzernen Geländer (dem sogenannten Viehring) von 1,25—1,50 m Höhe, welches aus, in 3 m Entfernung, errichteten Ständern und dreifacher Verriegelung besteht. Letztere ist in einigen

Feldern entfernbar eingerichtet, um die Tiere auf den Dünger lassen zu können.

9) Der Jauchenbehälter liegt am besten in der Mitte einer Düngerstätten-Langseite und muß oberhalb mit Bohlen bedeckt werden. Die Form, in welcher man ihn anlegt, ist zwar beliebig, doch zieht man die cylinderförmige Gestalt vor und mauert ihn deshalb wie einen Brunnenkessel von etwa 1,25 m lichtem Durchmesser mit $1^1/_2$ Stein starker Umfassung, in guten hart gebrannten Ziegelsteinen und Cementmörtel auf. Fugt die inneren Flächen mit Cementmörtel aus oder besser putzt solche. Behufs gehöriger Dichtung des Mauerwerks umstampft man den Behälter mit fettem Lehm. Die Größe des Behälters richtet sich nach der Viehzahl und rechnet man pro 10 Stück Großvieh ca. 4 cbm Raum. Die Jauche wird am besten mittelst Pumpen, deren untere Röhrenöffnung man mit einem Korbe versieht, aus dem Behälter gehoben und durch Tonnenwagen auf das Feld geschafft. Zur zeitweisen Begießung des Düngers mit Jauche wendet man hölzerne Rinnen an, die auf Böcke gelegt und mit diesen auf der Düngerstätte nach Belieben verstellt werden können.

Vorteilhafter ist es aber, diese Begießung mittelst einer kleinen Druckpumpe und daran befestigtem Schlauche vorzunehmen.

Die nachstehend (Fig. 159.) in Grundriß und zwei Durchschnitten dargestellte Düngerstätte ist die, auf dem neuen Wirtschaftshofe des Rittergutes Schlenderhan bei Düren angelegte; dieselbe ist 22 m lang, 18 m breit, mit $1^1/_2$ Stein starkem Mauerwerk umfaßt, das 0,46 m über die Erde

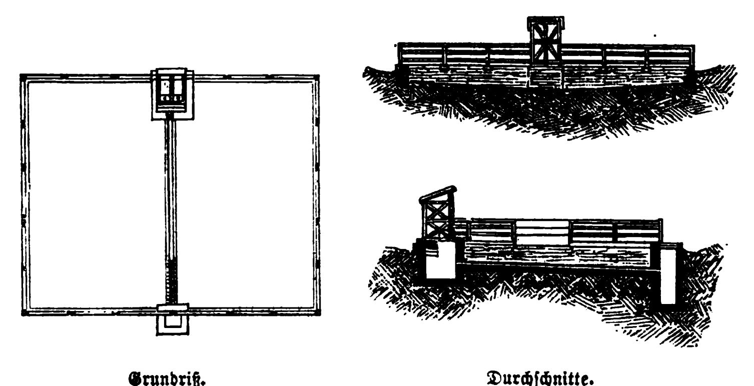


Fig. 159. Düngerstätte.

hervorragt und so tief in dieselbe hineinreicht, daß eine muldenförmige Grube entsteht, welche in ihrem tiefsten Punkte 1,25 m Tiefe hat. Die Sohle der Stätte erhält ein Gefälle von 5 cm per Meter nach der Mitte und wird durch eine 20 cm starke Betonlage gebildet. In der Mitte ist ein Kanal von 42 cm lichter Weite und Tiefe in

Cement gemauert und mit Cement verputzt, der oberhalb mit durchlöcherten Bohlen bedeckt wird und das Gefälle nach dem Jauchenbehälter erhält, da er diesem die durchgesickerte Jauche des Mistes, so wie die flüssigen Bestandteile der beiden Abtritte zuführen soll, welche für die Dienstleute auf der Dungstätte errichtet sind. Die ummauerte Senkgrube dieser Abtritte erhält deshalb in der Breite des Kanales kleine Durchbrechungen, welche den Urin nach jenem ablaufen lassen, die festen Exkremente aber auf einem Roste zurückhalten, die dann nach Erfordern ausgestochen und mit dem Miste vermischt werden können.

Um die Dungstätte wird ein 1,25 m hoher Viehring angelegt, dessen einzelne Pfosten auf Steinen befestigt sind, die in der abdeckenden Rollschicht des Mauerwerks liegen. Die Befestigung findet durch an die Pfosten genagelte, in die Steine vergossene Eisen statt. An den beiden schmalen Seiten sind die beiden mittleren Felder des Viehringes so eingerichtet, daß man die Querstangen herausnehmen und mit den Düngerkarren auf die Stätte gelangen kann.

Der Jauchenbehälter erhält 2,5 m Tiefe und 1,56 m zum lichten Durchmesser; seine Umfassung besteht aus $1^1/_2$ Stein starkem Traßmauerwerk, mit abgerollter Sohle und vollständig mit Cement glatt ausgeputzter Wand- und Sohlfläche. Oberhalb ist ein eichener Schwellenkranz und eine Abdeckung mit eichenen Bohlen angebracht. Mittelst einer darauf gestellten kleinen Druckpumpe kann die Miststätte von Zeit zu Zeit mit Jauche bespritzt werden

Umstehend Fig. 160, die Abbildung einer Düngerstätte, welche vom Ingenieur Achill Wolf auf den Gräflich Clam-Martiniz'schen Besitzungen in Böhmen mehrfach zur Ausführung gebracht worden ist. Dieselbe ist für 90 Stück Vieh bestimmt, mit 1,25 m hoher Umfassungsmauer versehen, welche zur Hälfte über, zur Hälfte unter dem Erdhorizont sich befindet und hat zwei- durch einen Kommunikationskanal verbundene, Jauchengruben, welche über, wölbt sind und außerhalb der Dungstätte liegen. Die beiden Dungstatthälften haben nach dem Kommunikationskanal je 39 cm Gefälle, der auch die zurückrieselnde Jauche durch, in seiner Ueberdeckung angebrachte, senkrechte Durchbrechungen aufnimmt und den zwei Jauchengruben zuführt. Diese zwei Jauchengruben sind in die Dungstatt einspringend angelegt, damit, da stets ein Haufen errichtet, der andere verführt wird, so wenig wie möglich die offene Seitenfläche dem Luftdurchzuge ausgesetzt und so das Verschimmeln und Austrocknen des Düngers verhindert wird.

Die Umfassungsmauern sind rund hergestellt, um die zu den Ecken stets beschwerliche Zufahrt zu vermeiden. Diese Abrundung der Umfassungsmauern hat noch zwei Vorteile:

1) Ist es durch sie möglich, nach jedesmaliger Düngerausbreitung den Dünger durch einen Ochsen, der an einer Leine von einem, im Centrum des Kreises stehenden, Menschen geführt wird, zusammentreten zu lassen. Der Mensch treibt den Ochsen im Kreise herum und läßt den Dünger anfangs bei der Mauer und dann gegen das Centrum zu, durch fortwährendes Verkürzen der Leine festtreten, was täglich in $^1/_4$ Stunde geschehen sein kann.

2) Durch dieses Treten, was die Düngerqualität außerordentlich

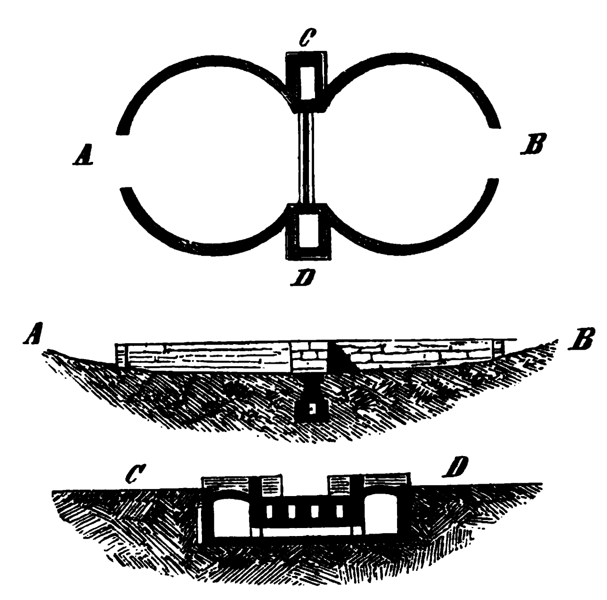


Fig. 160. Wolf'sche Düngerstätte; Grundriß und Durchschnitt.

begünstigt, und teilweise das Schimmeln verhindert, wird auch das Volumen verringert und es ist daher möglich, die Dungstätte kleiner anzulegen, als es sonst möglich wäre. Mehrere Landwirte der Neuzeit wollen von einem Kanal in der Dungstätte, welcher die, vom Dünger ablaufende, Jauche dem Behälter zuführen soll, nichts mehr wissen und behaupten, daß der Dünger nur dann ein guter und zweckentsprechender werden könne, wenn ihm alle innewohnende und zugeführte Jauche erhalten bleibe. Gerechtfertigt würde diese Behauptung nur da sein, wo eine fleißige Besprengung des Düngers mit der im Behälter angesammelten Jauche unterbleibt und wo die Jauche der Ställe dem Behälter unmittelbar zugeführt wird, ohne den Weg über die Düngerstätte zu machen. Eine Ansammlung der Jauche im Behälter ist schon deshalb vorzuziehen, weil dabei einer übermäßigen Verdunstung vorgebeugt wird.

In jeder Wirtschaft von nicht allzugeringem Umfange giebt es eine Menge von Materialien, die man nicht immer dem Inhalt der Dungstätte einverleiben kann oder mag. Diese Materialien werden an irgend einer Stelle zusammengefahren, aufgeschichtet, mit Jauche oder Latrine behandelt, einmal oder öfter umgestochen und kommen dann unter dem Namen Kompost oder Mengedünger zur Anwendung.

IV. Gebäude und bauliche Anlagen für häusliche Gewerbe, Wohnhäuser.

1. Backöfen.

Der Backofen kann als für sich bestehendes Bauwerk, isoliert vom Wirtschaftshofe, mit oder ohne Vorraum und Backscheuer errichtet und mit einem Dache versehen werden, oder er kommt in das Innere eines Wasch-, Back-, und Schlachthauses zu liegen, wobei die Wände des letzteren zum Teil die Umfassung des Ofens bilden. Ist der Backofen mit einem Vorraum verbunden, dann muß derselbe wenigstens die Länge des Ofens haben, so daß man mit der Schieberstange ohne Schwierigkeit operieren kann.

Die Backöfen auf dem Lande werden in der Regel aus Lehm oder gebrannten Ziegeln hergestellt, wobei man die Einrichtung trifft, daß keine Nachfeuerung stattfindet, sondern beim Betriebe auf dem Herde des Backraumes so viel Holz verbrennt, bis der Ofen den erforderlichen Grad von Hitze erlangt hat, wonach man Kohlen und Asche aus dem Backraume entfernt und nun die Backware einschiebt.

Umstehende Abbildungen (Fig. 161) stellen das Längen- und Querprofil eines derartigen Backofens dar.

a ist ein überwölbter Raum zur Aufbewahrung des Brennmaterials,

b das Mundloch, durch welches sowohl das Brennmaterial, als auch die Backware auf den Herd gebracht wird; es liegt mit seiner Unterkante 1,25 m über dem Fußboden und ist 26 cm hoch, 52 cm lang. Der Verschluß des Mundloches wird am besten durch einen senkrechten, eisernen Schieber erreicht, welcher an einer, über zwei Rollen geschlagenen und am anderen Ende mit Gegengewicht versehenen, Kette hängt.

Nicht darstellbar in den Abbildungen war das sogenannte Leuchtloch, welches sich, 13 cm im Quadrat weit, dicht über dem Mundloch und zur rechten Seite desselben in der vorderen Backofenwand befindet, durch einen Schieber verschließbar ist und zur Beobachtung des Gebäckes, sowie zum Abzug des Rauches vom Leuchtloch dient.

c ist eine Rollschicht von gebrannten Ziegeln, mit welcher auch der vordere Teil eines solchen Herdes versehen werden muß, der aus Lehm hergestellt wird.

d die Sandauffüllung unter dem Herd, welche von vorn nach hinten die Ansteigung des Herdes erhalten muß. Letztere variiert von 4—12 cm auf jeden Meter Länge des Herdes und beträgt hier 8 cm per laufenden Meter, welches das passendste Steigungsverhältnis für Oefen mittlerer Größe ist.

e der Herd, den man entweder aus Lehm oder aus gebrannten Fliesen mit Lehm als Mörtel, oder auch aus Luftsteinen, in steinreichen Gegenden aus Steinplatten bildet. Die Gestalt desselben ist entweder viereckig oder oval und zwar eignet sich die erstere Form mehr für größere, die ovale mehr für kleinere Oefen.

Die lichte Länge und Breite des Herdes richtet sich nach dem jedesmal zu verbackenden Mehlquantum. Hierbei rechnet man in der Stadt

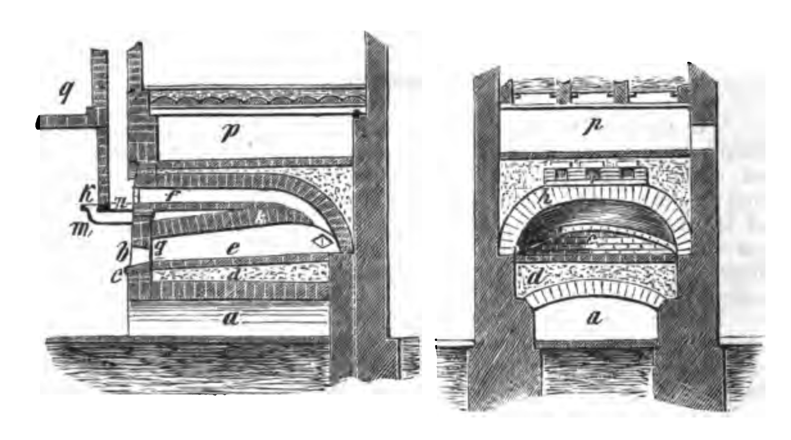


Fig. 161. Backofen, Längen- und Querprofil.

auf 50 kg Mehl 4,22 qm; auf dem Lande auf 55 l Brodkorn 3,15 qm Herdoberfläche. Der hier abgebildete Ofen hat bei ovaler Form 3,31 m Länge, 2,51 m Breite, so daß also auf ihm 83⅓ kg Mehl, oder 137 l Brodkorn oder 183 l Brodmehl gebacken werden können.

h. Das Backofengewölbe. Dasselbe wird entweder von gebrannten Ziegeln, 1 Stein stark, in Lehmmörtel, oder so wie der Herd, nur aus Lehm gefertigt. Die Gewölbehöhe oder die normale Entfernung des Scheitels vom Herde beträgt 4 bis 5 cm auf jeden Fuß der lichten Herdbreite und ist hier zu 38 cm angenommen worden.

f. Die Zugkanäle des Rauches, welche an dem hinteren Teil des Backofengewölbes beginnen, sich über demselben nach vorn ziehen und dort 2,2 m über dem Fußboden, in den besteigbaren Schornstein münden, woselbst sie durch eiserne oder steinerne Schieber nach Belieben verschlossen werden können. Letzteres findet dann statt, wenn der Rauch abgezogen ist und die Hitze zurückgehalten werden soll. Die Zugkanäle, aus Backsteinen und Lehmmörtel gebildet, haben bei einer lichten Weite von 20 cm eine Höhe von 18 cm und sind in solcher Entfernung von einander angelegt, daß der mittelste von jedem der beiden seitlichen durch eine 1 Stein starke Wand getrennt ist.

g ist der sogenannte Schwadenfang, ein kleiner Raum zwischen der Oberkante des Mundlochs und dem Gewölbe, welcher den Zweck hat, den Schwaden nicht durch das Mundloch entweichen zu lassen, da er zum Backen wesentlich erforderlich ist und besonders den Broten schönen Glanz verleiht.

m sind zwei an den Seiten des Mundlochs in die Vorderwand

des Backofens eingelegt Kragsteine, welche die Verlängerung des Schornsteins tragen.

k ist eine, zu vorgenanntem Zwecke auf den Köpfen der Kragsteine befestigte, horizontale, starke Eisenschiene.

Bei der Anlage des Schornsteins ist hauptsächlich darauf zu sehen, daß derselbe unter der Einmündung der Zugkanäle während des Feuerns abgesperrt wird, damit der Rauch nicht nach unten schlägt und den Bäcker belästigt. Diese Absperrung wird durch die eiserne Platte n bewirkt, welche in Falze der Kragsteine m verschiebbar eingelegt ist und mittelst angenieteter Griffe gehandhabt werden kann.

Der hohle Raum über dem Backofengewölbe ist bis zur Oberkante der Decksteine von den Zugkanälen mit trockenem Sande, als schlechtem Wärmeleiter, ausgefüllt und darüber ein Pflaster von gebrannten Ziegeln gelegt. Auf diese Weise verbleibt noch ein etwa 1 m hoher Raum p, welcher eine gewölbte Decke oder einen halben Windelboden erhält und zum Trocknen oder Darren benutzt werdeu kann.

Benutzt man die Steinkohle als Brennmaterial, so muß die Verbrennung derselben unter dem Herde des Backofens vorgenommen werden, womit noch der Vorteil verbunden ist, daß unausgesetzt gebacken werden kann. In nachstehenden Abbildungen Fig. 162, ist der Grundriß, das Quer- und Längenprofil eines solchen Backofens gegeben.

Auf der vorderen Seite des Ofens sind an einer gußeisernen, mittelst Schrauben am Mauerwerk befestigten, 5/4 cm starken Platte vier Thüren angebracht, von denen die zwei oberen die Einheizthüren sind und zu den Heizräumen a führen, während die unteren die Aschenräume b verschließen. Die Räume a und b werden durch einen starken eisernen Rost von einander getrennt und sind oberhalb mit flachen Gewölben überspannt. Die unter der Platte bemerkbare Luftröhre c zieht sich mit Gefälle unter der ganzen Länge des Backofens hin, mündet durch die hintere Wand in die freie Luft und soll dieselbe, zur stärkeren Verbrennung der Steinkohle, nach dem Brennraum führen. Von den Heizräumen führen 6 Kanäle d die Hitze unter dem Boden des Backraumes e hin und zwar sind die Seitenwände derselben mit Durchbrechungen versehen, damit die Hitze sich gleichmäßiger unter dem Backraume verbreitet.

Um die Hitze am hinteren Ende wirksamer zu machen, nimmt die lichte Höhe dieser 6 Kanäle nach hinten zu ab, was dadurch erreicht wird, daß man die Sohle mehr ansteigen läßt, als dies mit der Decke der Kanäle der Fall ist.

Von den beiden äußeren Kanälen gehen 8 kleinere Kanäle n in der Wand des Backofens senkrecht in die Höhe bis zum Widerlager des Backofengewölbes, welche den Zweck haben, jene Seiten des Backraumes durch stehende Hitze zu erwärmen.

Die Heizkanäle d steigen am hinteren Ende des Backraumes senkrecht in die Höhe, ziehen sich von dort über dem Gewölbe des letzteren nach vorn und münden in den Schornstein ein, woselbst sie durch eiserne Schieber nach Belieben ganz oder teilweise geöffnet oder geschlossen werden können.

Der Rauchfang des Schornsteins ist unterhalb durch 3 Schieber

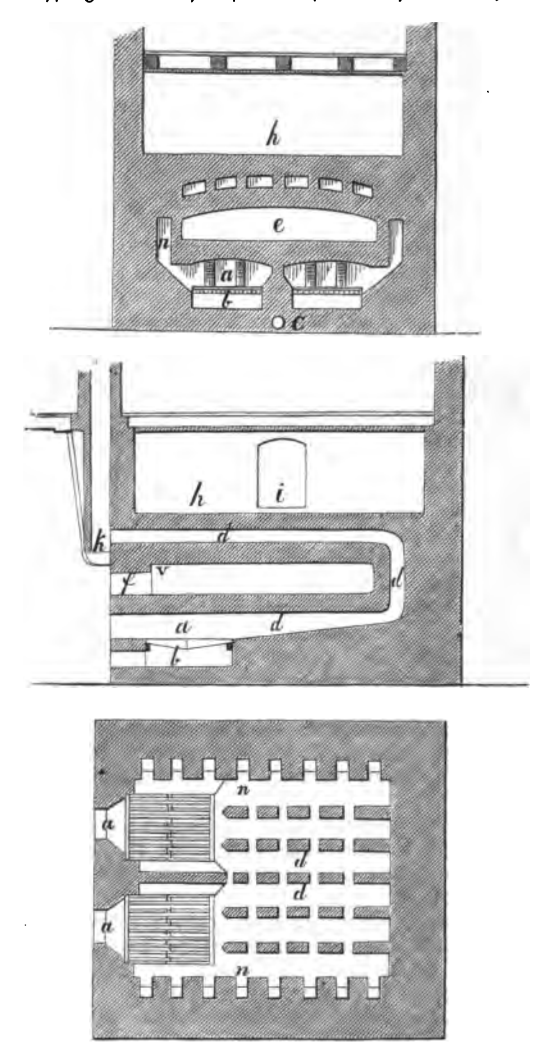


Fig. 162. Backofen; Grundriß, Längen- und Quer-Profil.

von Eisenblech verschließbar eingerichtet, um während des Feuerns einen stärkeren Zug durch den Schornstein zu veranlassen. Diese Schieber

ruhen auf 4 Kragsteinen, welche mit einem Ende im Ofen vermauert, mit dem anderen durch eiserne Stangen an der Decke befestigt sind. Damit die Schieber während ihrer Bewegung in horizontaler Lage verharren, greifen sie mit ihren Seitenkanten in Falze, welche durch die Oberfläche der Kragsteine und durch, auf selbige aufgeschraubte, eiserne Platten gebildet werden. Von den übrigen Teilen des Backofens sind noch zu erwähnen: f das Mundloch, v der Schwadenfang, h der Raum über dem Ofen, welcher zum Darren und Trocknen benutzt und durch eine eiserne Thür verschlossen werden kann.

2. Obstdarren.

Die Obstdarre wird entweder im Freien als für sich bestehendes Bauwerk aufgeführt, mit einem Dache abgedeckt und einem gemauerten russischen Schornsteinrohr versehen, oder man bringt sie vorteilhafter in einem Raume des Remisen- oder Wirtschaftsgebäudes unter und führt den Rauch durch ein Blechrohr nach dem nahe gelegenen Schornsteine ab.

Nachfolgende Abbildungen Fig. 163, geben den Quer- und den Längendurchschnitt durch eine Obstdarre, welche besonders geeignet ist, bei möglichster Ausnutzung des Brennmaterials, die Wärme lange im Ofen zurückzuhalten.

Der Darrofen ist 1,46 m lang, 1,62 m tief und 2,4 m hoch, und wird von gebrannten Ziegeln in Kalkmörtel, wo aber das Feuer unmittelbar berührt von Lehmmörtel, mit welchem auch die Umfassungswände der Züge bekleidet werden müssen, aufgeführt. Er besteht zunächst aus der äußeren 1 Stein starken, mit einer inneren Luftschicht i versehenen Umfassung und aus einer Ziegeldecke, welche auf der darunter befindlichen durch einzelne, auf der hohen Kante stehende Steine abgestützt ist. Diese untere, nur 6,5 cm dicke Decke wird durch eiserne Schienen getragen.

b ist der Äschenraum, c der Rost, welcher hinten vom Ofenmauerwerk, vorn aber von der Ueberwölbung des Äschenraumes unterstützt wird.

a ist der Feuerraum, der vorn durch eine Einheizthür, oberhalb durch eine gußeiserne Platte d begrenzt wird, die hinten 13 cm von der Wand des Ofens entfernt bleibt, rechts und links auf dem Ofenmauerwerk aufliegt und die Wände des kastenförmigen Darrraumes trägt. Da diese eiserne Platte bald rotglühend wird und dann eine zu große Hitze ausstrahlen möchte, so muß sie beim Gebrauch 3 bis 5 cm hoch mit trockenem Sande bedeckt werden. Die Wände des Darrraumes, sowie seine Decke werden im Verbande aus Backsteinplättchen von 3—4 cm Dicke gebildet und letztere, von eisernen Schienen getragen, stützt sich außerdem noch auf den Seitenwänden des Dachraumes, sowie auf einem Teil der Umfassungswand des Ofens ab. Der Darrraum wird vorn durch eine eiserne, zweiflügelige, eine Luftschicht enthaltende Thür verschlossen, in welcher ein Thermometer angebracht ist, an dem man durch eine Glasscheibe den Wärmegrad beobachten kann.

m sind dünne, eiserne Stäbe, welche 15 cm hoch über einander in

die Seitenwände des Darraumes eingelegt sind, quer durch denselben hindurch gehen und zum Tragen der Darrhorden dienen.

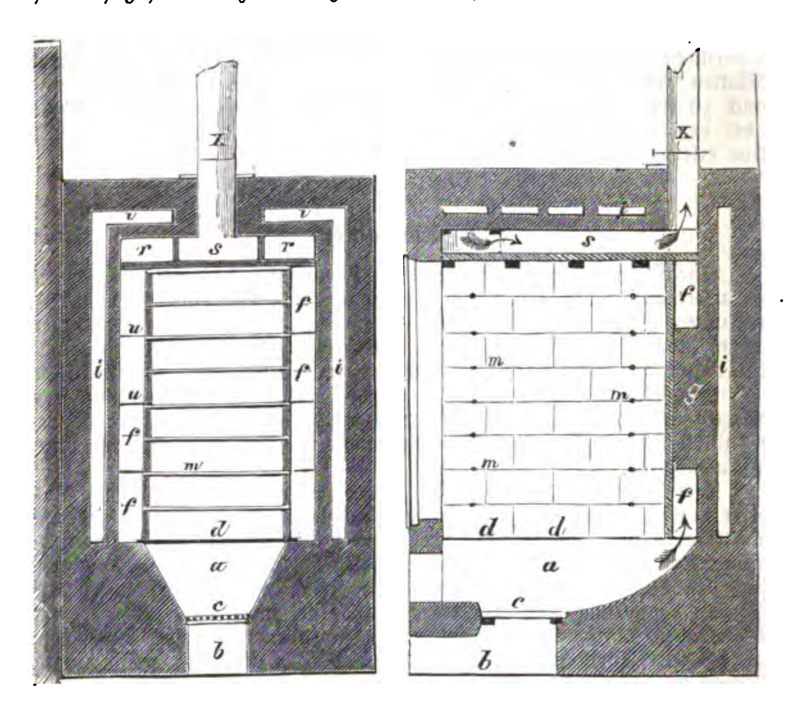


Fig. 163. Obstdarre; Quer- und Längenschnitt.

Aus dem Feuerraum a streicht das Feuer, nachdem es den Boden erwärmt hat, indem es durch die Scheidewand g getrennt wird, durch die Züge ff zu beiden Seiten nach oben. Letztere sind durch Blechtafeln u in horizontale Züge geteilt, um oben die Hitze möglichst lange zurückzuhalten. Der Rauch gelangt schließlich auf die Decke des Darraumes, wird dort in den beiden Zügen rr nach vorn und dann durch den mittelsten Zug s zurück nach dem abführenden Blechrohr x geleitet, durch welches er in den nahe gelegenen Schornstein abgeführt wird.

3. Räucherkammern.

Dies sind kleine, in unmittelbarer Nachbarschaft eines besteigbaren Schornsteins angelegte Räume, in denen die frei aufgehängten Fleisch-

waren geräuchert werden sollen. Der Rauch tritt durch eine, mittelst eiserner Thür oder Schieber nach Belieben verschließbare, Oeffnung des Schornsteins in die Kammer und wird so lange benutzt, bis eine vollkommene Räucherung erzielt ist. Rauchkammern müssen durchaus feuersicher angelegt werden und eine solche Einrichtung erhalten, daß man von Zeit zu Zeit frische Luft durchstreichen lassen kann. Zu einer feuersicheren Anlage gehört ein steinerner Fußboden, massive Wände und gewölbte Decken. Bestehen die Wände nicht aus Ziegelsteinen, sondern aus Holz und Fachwerk, so müssen sie innerhalb der Räucherkammer mit einem, wenigstens 3 bis 4 cm starken Lehmputz versehen werden. Die Thür, welche zur Räucherkammer führt, ist entweder aus Eisen herzustellen, oder, besteht sie aus Holz, innerhalb mit starkem Eisenblech zu beschlagen. Zur Erzielung eines zeitweisen frischen Luftzuges, der zur Konservierung des Fleisches beiträgt, bringt man unterhalb in der Umfassungswand eine Oeffnung von ca. 25 cm im Quadrat an, welche gegen das Eindringen von Ratten und Mäusen 2c. durch Drahtgitter verschlossen ist und mittelst eisernen Schiebers reguliert werden kann, außerdem aber auch eine Oeffnung in der Decke, welche durch ein aufgesetztes eisernes Rohr die Räucherkammer mit dem Schornstein in Verbindung bringt und ebenfalls durch einen eisernen Schieber regulierbar ist.

4. Molkenhäuser.

Unter einem Molkenhause versteht man dasjenige Gebäude, in welchem die Kuhmilch aufbewahrt und zu Butter und Käse verarbeitet wird. Auf Wirtschaften, welche nur eine kleine Anzahl Vieh halten, werden die, zu obengenanntem Zwecke erforderlichen, Räume im Wohnhause beschafft, in welchem Falle aber dafür gesorgt werden muß, daß der Ort zur Aufbewahrung der Milch und Butter in keiner Weise mit den Wohnungsräumen kommuniziert, da besonders Milch so empfindlich ist, daß z. B. schon der Geruch von Fleisch, Käse 2c. ein Verderben herbeiführt.

Die Räume, welche ein vollständiges Molkenhaus, in dem Butter und Käse fabriziert wird, enthalten muß, sind folgende:

1) Der Milchkeller. Bei der Anlage desselben ist besonders auf die Erhaltung einer frischen, reinen Luft und einer Temperatur derselben von nicht über 12 und nicht unter 7° R. Rücksicht zu nehmen, aus welchem Grunde man gern die Lage nach Norden wählt, die Südseite mit Bäumen bepflanzt und sehr starke (ca. 1,0 m), eine 13—20 cm breite Luftschicht enthaltende Umfassungswände anwendet. Die letzteren halten den Milchkeller im Sommer kühl, im Winter dagegen warm. Die lichte Höhe des Milchkellers soll 5 bis 5,6 m betragen, wobei man aber nicht tiefer als 0,70 bis 1,0 m in die Erde einschneiden darf, um jede, noch so geringe Grundfeuchtigkeit fern zu halten. Was das Raumbedürfnis anbelangt, so muß er den Ertrag eines dreimaligen Melkens bequem fassen, außerdem aber noch einen Gang frei lassen und einen Platz zur Aufbewahrung der leeren Milchgefäße bieten. Berechnet

man hierbei, daß die Milchgefäße nie über einander, sondern nur auf dem Boden neben einander gestellt werden und so viel Zwischenraum zwischen sich lassen sollen, daß man beim Hinwegnehmen eines Gefäßes kein anderes berührt, so kann man auf je 4 Kühe 9 Butten Milch oder ca. 77 Liter und pro Butte 0,39 qm oder was dasselbe ist für die Milch einer Kuh 0,88 qm Grundraum annehmen.

Behufs gehöriger Lüftung werden in den Umfassungswänden korrespondierende Fensterreihen, zuweilen zwei über einander, angelegt, von denen die untere, kleinere sich einige Centimeter über dem Terrain in der Sockelfläche befindet. Die Fenster der letzteren erhalten meistens einen doppelten Verschluß durch Glas und verstellbare Jalousieen oder durch Glasjalousieen, so daß man die durchströmende Luft vermindern und verstärken und in einigen Centimenter Höhe gleich über den Milchgefäßen durchführen kann, jedoch darf niemals der Luftstrom so stark sein, daß die Milch dabei in Bewegung kommt. Die Abführung der aufsteigenden warmen Dünste geschieht durch Dunströhren, welche in der Decke angebracht sind.

Die Decke wird am besten gewölbt und die Kappen mit Cement glatt verputzt oder aus Balken und Windelboden gebildet, in welchem Falle dieselbe aber stark mit Stroh belegt und unterhalb gepliestert werden muß.

Der **Fußboden** muß ein Ziegelpflaster auf der hohen Kante mit Ueberzug von Cementestrich erhalten oder mit einem Fliesen- oder Steinplatten-Belag versehen werden, damit er rein erhalten und jede verschüttete Feuchtigkeit rasch aufgetrocknet werden kann, indem verdunstende Feuchtigkeit die Milch leicht sauer macht. Am zweckmäßigsten ist es, in der Mitte eine mit Gefälle nach außen versehene Rinne anzulegen und durch diese, wenn es möglich ist, ein fließendes frisches Wasser rieseln zu lassen. Auch kann man dem Fußboden auf allen 4 Seiten ein Gefälle nach einer in der Fußbodenmitte angebrachten Rinne geben. Die inneren Wandflächen sind glatt zu verputzen oder besser auf 1,6 m Höhe mit glasierten, gebrannten Thonplättchen in Cement zu bekleiden; wendet man jedoch nur Putz an, so ist es der Reinlichkeit wegen zu empfehlen, denselben mit Oelfarbe auf 1,6 m Höhe anzustreichen. Um im Winter die große Kälte abzuhalten, und die Temperatur des Kellers mehr gleichmäßig zu gestalten, wird häufig eine Heizungsvorrichtung angebracht, die entweder aus einem, von außen heizbaren, Ofen, oder aus einer besonderen Heizkammer zur Erzeugung von warmer Luft besteht, deren Zutritt in dem Keller durch Schieber reguliert werden kann.

Die Milchgefäße bestehen aus Holz, Eisen, Stein oder Glas und dürfen nur 8 bis 10 cm tief sein. So warm wie die Milch von der Kuh kommt, darf sie nicht in diese Gefäße gefüllt, sondern sie muß erst vorher in sogenannten Kühlwannen, in welche man die Milcheimer stellt, abgekühlt werden. Diese Kühlwannen sind von Ziegeln in Cement gemauerte, innerhalb mit Cement glatt verputzte, 0,62 m tiefe Gruben von länglich viereckiger Form, die man entweder im Molkenhause selbst oder an einem Hofbrunnen anlegt und am Boden mit einer Abflußvorrichtung versieht.

2) Der Butterkeller. Was bezüglich der kühlen Temperatur vom Milchkeller gesagt worden ist, gilt auch von diesem; er muß besonders im Sommer sehr kühl, nicht feucht und auf keine Weise der Sonne zugänglich sein. Er erhält deshalb auch starke, mit Luftschicht versehene Umfassungsmauern und stimmt die sonstige innere Einrichtung mit der des Milchkellers überein. Was das Raumbedürfnis betrifft, so rechnet man pro 100 Kühe 25—30 qm.

3) Der Käsekeller. Derselbe ist wegen seiner der Milch und Butter gefährlichen Gerüche streng von den beiden anderen Kellern abzusondern und kann dafür auch schon eher mit den Wohnräumen im Zusammenhang stehen. Was die Temperatur betrifft, so will man bemerkt haben, daß eine größere Wärme als 12° R. den Käsen nachteilig ist. Uebrigens ist auch hier für gehörige Ventilation zu sorgen, weil in feuchter Luft die Käse zu schimmeln anfangen, indeß darf der Luftzug nicht zu groß werden, da die Käse sonst reißen.

Die fertigen Käse werden auf besondere Gerüste von Brettern gelegt, die sowohl an den Wänden hin, als auch durch die Länge des Raumes gehen und die erforderlichen Gänge zwischen sich lassen. Solcher Gerüste müssen so viele vorhanden sein, daß man einen Vorrat von 3—4 Monaten aufbewahren kann. Wird Käse- und Butterfabrikation gleichmäßig betrieben, so giebt man dem Käsekeller auf je 100 Kühe 20—25 qm Grundraum; ist aber die Käsebereitung Hauptsache, so muß der Käsekeller pro 100 Stück Kühe schon 50—59 qm Grundfläche erhalten.

4) Die Küche oder Gosse. Diese schließt sich unmittelbar dem Hausflur des Gebäudes an und ist auch zuweilen mit demselben zu einem einzigen großen Raume verbunden. In allen Fällen muß die Küche von Milch- und Butterkeller abgesondert sein. Die Küche enthält den Käsekessel und wenigstens noch einen anderen Kessel zur Erwärmung des Wassers und Bereitung von Lauge. Der Käsekessel muß bei 180 bis 200 Kühen 0,90 bis 0,93 m weit und 0,55 bis 0,58 m tief gemacht werden. Außer diesen Kesseln müssen noch die Buttergefäße, die Vorrichtungen zur Bereitung der Käse, die Preßbänke, die Kühlwanne rc. hinreichenden Platz finden, so daß man an Grundraum auf 100 Kühe 44—45 qm rechnen kann. Der Fußboden muß ein nach verschiedenen Richtungen mit Gefälle versehenes Backsteinpflaster auf der hohen Kante erhalten und mit einem Cement- oder Asphalt-Estrich versehen sein, so daß alle verschüttete Flüssigkeit gehörigen Abfluß findet. Die Wände sind glatt mit Kalkmörtel zu putzen und in einer Höhe von 1,60 m mit Oelfarbe anzustreichen oder mit glasierten, gebrannten Thonplättchen in Cement zu belegen. Wegen der Menge der aufsteigenden Dünste, sowie auch wegen größerer Feuersicherheit ist es vorteilhaft, den Raum zu überwölben, die Unteransicht der Gewölbe mit Cementputz zu versehen und neben dem Rauchrohr ein russisches Rohr von 13 cm Lichtweite als Dunstabzug anzulegen. Die lichte Höhe der Küche variiert zwischen 3,5—3,75 m und muß dieselbe durch mehrere große Fenster gut beleuchtet sein.

An Nebenräumen werden vielfach noch nötig: eine kleine Kammer

nebst Werkstatt für den Meiereiböttcher, sowie je eine Stube für die Meierin und die Mägde; des weiteren je ein Schlafraum für die letzteren, welche dann in einem 2. Geschosse eines höher geführten Teiles der Bauanlage unterzubringen sind.

Als Baumaterial zu einem Molkenhause ist ein trockener Backstein zu empfehlen, obgleich man in Holstein auch 1 bis 1,25 m starke Wände von Lehm oder lagerhaften Feldsteinen findet, welche allen darauf bezüglichen Anforderungen entsprechen. Will man Fachwerk anwenden, so muß man doppelte Wände aufstellen und deren Zwischenraum mit Häcksel oder einem anderen schlechten Wärmeleiter ausfüllen. Die nachstehende Abbildung stellt den Grundriß zu einem Molkereigebäude für

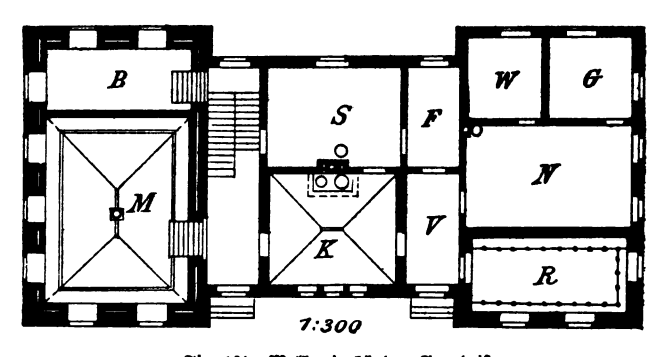


Fig. 164. Molkereigebäude; Grundriß.

die Verwertung der Milch von 50 Kühen dar, welches von dem Herausgeber der V. Auflage dieses Buches unter Berücksichtigung aller wichtigen Gesichtspunkte entworfen wurde.

In dem Grundriß bedeuten:

K die gewölbte Molkenküche, V Verkaufslokal für Milch, R Käsekeller, N Werkstatt des Böttchers, W Schlafkammer des vorigen, G Geräteraum, F Stube der Meierin, S Stube der Mägde, M gewölbter Milchkeller, B gewölbter Butterkeller. Ueber K und S befinden sich 2—3 Schlafkammern für die Meierin und die Mägde.

5. Wohnhäuser.

Die Beschränktheit des Raumes gestattet mir nicht, speziell auf die verschiedenen Wünsche und Bedürfnisse einzugehen, welche durch das Vermögen die Lokalverhältnisse und die Ansichten der Besitzer in jedem einzelnen Falle bedingt werden, und da schon im ersten und zweiten Teil dieses Buches die erforderliche Anleitung zur Erlangung eines guten Bauwerkes gegeben worden ist, so habe ich hier nur noch weniges

beizufügen. Die Lage des Wohngebäudes auf dem Wirtschaftshofe ist schon im dritten Hauptteil besprochen worden; was aber die Disposition der Räume im Gebäude betrifft, so sind folgende Punkte von Wichtigkeit:

Das Kellergeschoß, welches nicht nur den Vorteil gewährt, daß die Räume des darüber befindlichen Erdgeschosses trocken erhalten werden, sondern auch Gelegenheit bietet, die erforderlichen Räume für den hauswirtschaftlichen Betrieb zu erlangen, soll womöglich überwölbt und nicht mit einer Balkendecke versehen werden, da letztere keine lange Dauer hat und keinen warmen Erdgeschoß-Fußboden giebt. Das Kellergeschoß enthält in der Regel außer den Räumen zur Aufbewahrung des Brennmaterials, der Kartoffeln, des Gemüses, der Getränke, noch die Küche, Speisekammer, Waschküche, zuweilen auch den Backofen und sogar die Wohnung für die Dienstboten des Hauses. Da jedoch selbst der trockenste und luftigste Keller immer einen kalten und feuchten Fußboden hat, wodurch die Räume feucht und ungesund werden, so ist die Anbringung von Wohnungen im Kellergeschosse niemals zu empfehlen. Vorteilhafter bleibt es, das Dienstpersonal in untergeordneten Räumen der Etagen, oder, wenn dies nicht angeht, im Dachraum unterzubringen.

Im Erdgeschoß soll zunächst an der Hoffront ein bequemer Hausflur vorhanden sein, der seitlich die Thüren zu den Geschäftszimmern des Herrn enthält und an seinem hinteren Ende durch eine große Glasthür von den anderen Räumen abzusperren ist. Der übrige Teil des Erdgeschosses und die anderen Etagen enthalten die Wohn-, Gesellschafts-, Speise- und Schlafzimmer, bei deren Verteilung folgende Rücksichten stattfinden müssen. Die Wohnzimmer liegen am besten in der Mitte des Gebäudes, so, daß man von ihnen gleich weit in die entferntesten Räume hat; sie müssen, wie überhaupt alle bewohnten Räume, möglichst hoch, luftig und gut beleuchtet sein.

Studier- und Arbeitszimmer sollen womöglich an der Gartenfront und von den übrigen Wohn- und Wirtschaftsräumen so gesondert liegen, daß der Arbeitende durch kein Geräusch gestört wird.

Die Schlafzimmer sollen nach Osten gerichtet sein und so liegen, daß sie möglichst wenig Thüren erhalten; auch muß man nicht nötig haben, diese Zimmer am Morgen und Abend als Durchgang benutzen zu müssen, weshalb man sie am besten mit einem Korridor oder Nebenflur in Verbindung bringt.

Die Küche befindet sich, sobald sie nicht im Kellergeschoß angelegt worden ist, am besten zu ebener Erde und darf vom Speisezimmer nicht zu weit entfernt sein, weshalb man letzteres jedenfalls in demselben Geschosse unterbringt.

Die Abtritte sollen sich der Bequemlichkeit halber im Gebäude befinden, dürfen aber niemals mit den Wohnräumen in Verbindung stehen; sie müssen auf der Nordseite angelegt werden und geruchfreie Waterklosets sein, denen es an gehöriger Ventilation und Beleuchtung nicht fehlt. Die Senkgruben, nach denen durch glasierte Tonröhren die Exkremente aus den verschiedenen Etagen abgeführt werden, müssen durch wasserdichte Mauern umfaßt, überwölbt und womöglich von der Umfassung

des Gebäudes durch eine starke Schicht von fettem Lehm oder durch eine Luftschicht isoliert sein.

Als vorzügliche Mittel zur Desinfizierung der Abtritte gelten:

1) eine Mischung von 2 Gewichtsteilen Chlorkalk (von 34% Chlorgehalt) und 1 Gewichtsteil schwefelsaurer Tonerde, welche gut gemengt, in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt und in offenem Gefäße in das Abtrittsgebäude gestellt wird;

2) eine Auflösung von Eisenvitriol in warmem Wasser, welche man in die Senkgrube schüttet;

3) eine Mischung von Aetzkalk, Steinkohlenteer und Chlormagnesium, welche in Wasser gelöst und tropfenweise ununterbrochen zugeführt wird, wodurch sich ein transportfähiger Dünger bildet.

Fenster und Thüren sind so anzulegen, daß man die Möbel bequem in den Zimmern placieren kann. Doppelfenster oder Jalousieen gewähren den Vorteil, Wind und Wetter abzuhalten und zwar sind besonders die letzteren bei der freien Lage des Gutshauses zu empfehlen, da sie nicht blos die Regulierung der Beleuchtung, sondern auch der Ventilation zulassen.

Nicht unterkellerte Fußböden sollen trocken sein. Um dies zu erreichen, ist es vorteilhaft, von vornherein Luftzüge unter denselben anzulegen, welche indeß, um eine zu große Abkühlung zu vermeiden, nicht nach außen münden dürfen. Die Einrichtung solcher Luftzüge ist folgende:

Die eichenen Lagerhölzer a des Fußbodens erhalten keine Sand-Ausfüllung zwischen sich und werden, um die aufsteigende Grundfeuchtigkeit von ihnen abzuhalten, auf eine, in Cementmörtel gemauerte, doppelte Flachschicht oder Rollschicht von Ziegelsteinen gelegt, welche ihrerseits

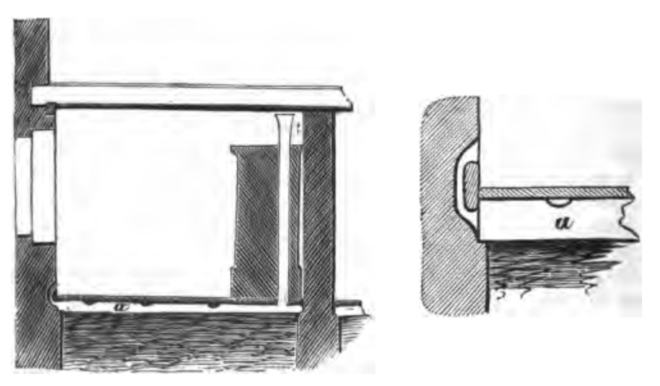


Fig. 165. Nicht unterkellerter Fußboden mit Luftzügen.

auf einer 20—30 cm dicken Unterbettung von fettem Lehmmörtel ruht. Die Lagerhölzer erhalten in ihrer Oberfläche kleine, 1,5 cm tiefe Einschnitte von 5 bis 8 cm Länge, durch welche die Luft unter dem ganzen

Fußboden ungehindert cirkulieren kann. Um diese Luft in Bewegung zu versetzen, ist durch den Ofen des Zimmers (welcher am besten mit auf- und abwärts gehenden Zügen versehen wird) ein senkrechtes Luftrohr geführt, das äußerlich vom Feuerstrom umspült wird, unterhalb mit dem hohlen Raum des Fußbodens kommuniziert und oberhalb etwa 15 cm unter der Decke ausmündet. Außerdem werden in den zwei Ecken des Zimmers, welche am weitesten vom Ofen entfernt sind, trichterförmige Röhren aus Gußeisen, Blech oder Thon von 32 cm Länge, 4—5 cm Weite so in die Wand eingesetzt und vermauert, daß sich die obere Mündung 15 cm über dem Fußboden, die untere in dem Raum unter demselben befindet. Brennt nun das Feuer im Ofen, so wird die Luft in der Röhre erwärmt, sie dehnt sich aus und geht in eine Kreisbewegung über, welche sich an der Decke und unter dem Fußboden hinzieht, letzteren also bald austrocknet und angenehm erwärmt. Der Uebelstand, daß ein solcher hohler Fußboden Veranlassung zu Geräusch giebt, wird allerdings manchen von seiner Anwendung abhalten. In solchem Falle muß man den Zwischenraum der Lagerhölzer bis zu ihren Oberkanten mit trockner Steinkohlenasche, Schlacke oder reinem, trocknem Sande ausfüllen.

Die Decken des Wohngebäudes müssen warm und dicht angelegt werden, sodaß kein Schall weder aus den darüber gelegenen noch aus den darunter befindlichen Räumen durchzudringen vermag. Leider wird in den meisten neuen Häusern, besonders in denjenigen, welche auf Spekulation gebaut werden, zu wenig Rücksicht auf dieses Haupterfordernis einer guten Decke genommen, sodaß meistens die hohl gelassene Decke gleichsam ein Resonnanzboden für den Schall jedes Wortes und Trittes bildet, welche schlechte Eigenschaft in städtischen Häusern, in denen oft mehrere Familien zusammen wohnen, die Wohnung unleidlich machen kann. Am besten wendet man den halben Windelboden an und füllt die Zwischenräume der Balken von der Hälfte ihrer Höhe an bis zu ihrer Oberkante mit Strohlehm aus.

Treppen. Ein jedes größere Wohngebäude soll zwei Treppenanlagen enthalten, nämlich die Haupttreppe, zur Passage für den Besitzer nebst Familie, und eine Nebentreppe, welche hauptsächlich vom Dienstpersonal benutzt wird und der Küche möglichst nahe liegen muß. Die Haupttreppe, welche nicht mehr als 17 cm Steigung und 28 cm Auftritt erhalten darf und bis zum Speicher führen muß, ist aus Haustein anzufertigen, da hölzerne Treppen bei ausbrechendem Feuer leicht abbrennen und somit die Rettung erschweren, wo nicht unmöglich machen. Aus diesem Grunde haben die massiven Treppen in neuerer Zeit eine ausgedehnte Anwendung gefunden; auch verleihen sie dem Hause ein edles, einfaches Ansehen und kosten trotz dem großen Vorteil der längeren Dauer und Feuersicherheit nur wenig mehr, als eine feuergefährliche, beim Auf- und Abgehen Geräusch erzeugende elegante Holztreppe. Eine massive, wenig kostspielige Treppe, welche bei aller Einfachheit doch schönen Schmuck zuläßt, ist in Fig. 166 im Durchschnitt dargestellt. Sie besteht aus Holz und Mauerwerk und wird auf einer festen Untermauerung oder einem Kappengewölbe an-

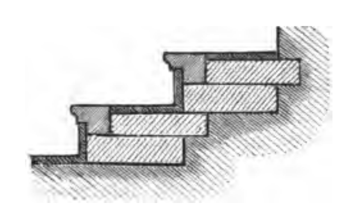


Fig. 166. Massive Treppe; Durchschnitt.

gelegt. Die Stufenkanten werden durch ein profiliertes, eichenes Holzstück gebildet, welches einige Zoll in die Seitenwand der Treppe reicht und auf einer aus Ziegeln gemauerten Stufe liegt. Der Auftritt hinter dem Holze kann mit Asphalt oder mit Mosaikplättchen belegt und die vordere Ansichtsfläche mit Cement geputzt werden, auf welchem man Malerei oder Verzierungen anbringt.

Feuerungsanlagen. Die Bereitung der Speisen und das Erwärmen der Zimmer erfolgt am zweckmäßigsten nicht durch offene Herde resp. Kamine, sondern in beiden Fällen durch geschlossene Feuerungen, die für ersteren Zweck den Namen Kochapparat, Fournaise ꝛc., für den letzteren die Benennung Ofen führen.

Im allgemeinen können für die geschlossenen Feuerungen folgende Regeln gelten:

1) Jede geschlossene Feuerung muß aus solchen Materialien und derart konstruiert werden, daß beim Erhitzen die Ausdehnung ihrer einzelnen Bestandteile eine gleichmäßige sei; denn wäre dies nicht der Fall, so würde sie bald aus den Fugen gehen.

2) Der Feuerraum darf nicht zu ausgedehnt, die Wände müssen, um die Wärme durchzulassen, nicht zu dick und die Heizfläche soll möglichst groß sein.

3) Unter den zum Bau solcher Anlagen verwendbaren Materialien ist schwarzes, rauhes Eisen das beste, weiß glasierter Thon der schlechteste Wärmeleiter, weshalb Feuerungen aus rauhem Gußeisen am schnellsten erwärmen, aber auch deshalb sehr schnell erkalten, solche von weiß glasierten Kacheln sich langsamer erwärmen, aber auch am längsten warm halten. Dazwischen liegen: schwarzes geschliffenes Eisen, dunkel glasierter Thon und helles poliertes Eisen.

4) Der Weg, den der Rauch vom Rost zum Schornsteine zurückzulegen hat, sei möglichst lang, damit die Rauchgase auf demselben ihre Wärme möglichst abgeben, je doch nicht so lang, daß sie zu stark abgekühlt in den Schornstein treten und durch die äußere Luft zurückgedrängt werden.

5) Zu diesem Zwecke bringt man im Inneren des Ofens Züge an in einer Gesamtlänge von 6—7,5 m, so daß die warmen Gase vom Herde aus erst auf Umwegen nach dem Schornstein geleitet werden.

6) Der Feuerraum sei nicht zu weit, so daß der Rost den ganzen Boden desselben einnimmt; letzterer sei nicht so enge, daß die Luftzuführung gehemmt wird und ersterer erhalte eine solche Höhe, daß die Flamme sich vollständig entwickeln kann, wozu mindestens 21 cm erforderlich sind. Auch müssen die Feuerkanäle nicht unter 13 cm Weite erhalten, weil sonst viele Teile des Brennmaterials durch den Luftzug unverbrannt entführt werden.

7) Der Luftzutritt zum Feuerraum muß durch Schieber oder Thürchen reguliert werden können.

8) Ein Ofen soll das betreffende Zimmer in möglichst kurzer Zeit auf eine Temperatur von 15—16° R. bringen und dieselbe möglichst lange erhalten.

9) Der innere Ofenraum muß auch nach Abgang des Feuers lange warm erhalten bleiben; man erreicht dies durch Anwendung einer luftdicht schließenden Heizthüre. Klappen sind weniger empfehlenswert, weil durch zu frühes Schließen derselben leicht Erstickungen herbeigeführt werden können.

10) Die Feuersicherheit erfordert, daß die Feuerungsanlage eine feuerfeste Unterlage erhalte und von Fachwänden wie von Holzdecken weit genug entfernt bleibe.

11) Der Feuerraum liege nicht zu hoch über dem Fußboden, damit der Ofen seinen Zweck als Ventilator erfüllend, die dickere und schlechtere Luft des Zimmers zugeführt erhalte und seine Wärme schon in der Nähe des Fußbodens ausstrahle. Eine Heizung von außen ist, wegen Vermeidung von Störungen und Staub, sehr angenehm, doch hört damit auch alle Ventilation durch den Ofen auf.

12) Jede geschlossene Feuerung muß eine leichte Reinigung zulassen.

Zur Erwärmung der Zimmer sind folgende Ofenarten in Gebrauch:

1) Oefen aus gebrannten Backsteinen, sogenannte russische oder schwedische Oefen. Dieselben werden an einer der Mauern des Raumes angebaut, meistens von außen heizbar eingerichtet und mit auf- und abgehenden Zügen versehen. Sie erhitzen sich ihrer bedeutenden Masse halber sehr schwer, bleiben dann aber auch sehr lange warm.

2) Kachelöfen, aus unglasierten oder glasierten, bunten oder weißen, gebrannten, thönernen Kacheln hergestellt, und innerhalb mit vertikalen oder horizontalen Zügen, zuweilen auch mit beiden versehen und meistens eiserne Feuerkasten enthaltend, bedürfen in der Regel viel Brennmaterial, heizen sich, wenn auch nicht so rasch wie eiserne, doch schneller als vorige und bleiben dafür aber lange warm. Die sogenannten Feilner'schen Porzellanöfen heizen auch langsam, halten lange warm und bedürfen zwar viel Brennmaterial beim Anmachen, aber wenig zum Nachlegen.

3) Eiserne Windöfen. Dieselben bestehen meistens aus schwachem Gußeisen, haben vertikale Züge mit tief liegendem Abzug nach dem Schornstein, heizen schnell, erkalten aber auch eben so rasch.

4) Kanonenöfen rund, von Gußeisen, ohne alle Züge, erhitzen rasch, erkalten aber auch schnell. Durch Einsetzen eines sogenannten Feuertopfes und Auf- und Abführen eines Rauchrohres verzögert man das schnelle Durchbrennen des Ofens und die rasche Abkühlung. Damit die Asche nicht ausgelöffelt zu werden braucht, wobei viel Staub erzeugt wird, hat man die Roste beweglich eingerichtet, so daß die Asche erst in den unterhalb befindlichen Aschenkasten fällt und mit diesem hinausgeschafft wird.

Im allgemeinen ist die Erwärmung durch solche Oefen der Gesund-

heit nicht zuträglich, da die Zimmerluft zu sehr ausgetrocknet wird und durch das bei häufigem Glühen des Ofens entstehende giftige Kohlenoxydgas, sowie durch die infolge des Glühens in Verbrennung geratenden Staubteile der Luft dieselbe erheblich verunreinigt wird. Um der Austrocknung der Zimmerluft möglichst vorzubeugen, setzt man eine Schale mit Wasser auf den Ofen und zur Vermeidung eines öfteren und raschen Glühens dient der obengenannte Feuertopf. Kanonenöfen mit einem gestürzten Zuge werden Cirkulieröfen, solche, die mit einem aus zierlichem Eisenguß oder Blech hergestellten Mantel umgeben sind, Mantelöfen genannt. Diese letzteren erfüllen zugleich den Zweck, die kalte Fußboden-Luftschicht zwischen sich und dem Mantel aufzusaugen, allmählich zu erwärmen und so am oberen Ende des Mantels in den Raum wieder ausströmen zu lassen.

Füllöfen für Coaks oder Anthracit-Kohle.

Dieser Ofen besteht aus einem gußeisernen Unterteil mit luftdichter Einheizthür und einer Aschenthür. Erstere ist in der Mitte durchbrochen und diese Durchbrechung mit einem starken Glimmerplättchen hinterlegt, durch welches man das Feuer beobachten kann. Die luftdicht schließende Aschenthür enthält in der Mitte eine kleine durchbrochene Rosette, durch deren Drehung der Luftzutritt zum Rost reguliert werden kann. Der in genanntem Unterteil befindliche Rost kann durch einen, einige Zoll über der Sohle des Ofens angebrachten, Hebel in schüttelnde Bewegung gesetzt werden, wodurch die Asche zwischen den Roststäben durchfallend in den Aschenraum gefördert wird. Der gußeiserne Unterteil hat innerhalb drei vorspringende Flantschen, welche das gußeiserne, von unten nach oben sich etwas verengende Füllrohr tragen, welches etwa 9 cm über dem Roste endigt; auch dient er als Träger des cylinderförmigen, aus starkem Eisenblech gebildeten Ofenmantels, der oberhalb einen ringförmigen, luftdichten Abschluß hat. Die obere Mündung des Füllrohres ist durch einen gußeisernen, entfernbaren Deckel geschlossen und über das ganze obere Ofenende ein gußeiserner, durchbrochener Deckel gelegt. Die Füllung wird von oben, nach abgehobenem Deckel, mit Coaks oder Anthracit-Kohle vorgenommen und zum Entzünden ein Feuer von trockenen Holzspänen im Feuerraume angemacht. Es brennt immer nur ein bestimmtes Quantum der Füllung und zwar dasjenige, welches sich auf dem Rost bis zum unteren Ende des Füllrohres angehäuft hat.

Der Vorteil des Ofens besteht darin, daß das Nachheizen aus dem gußeisernen Füllrohre, ohne Zuthun eines Wärters, ganz nach dem Bedürfnisse des Feuers, von selbst erfolgt. Warme Luft und Rauch, oder mit einem Wort, der Feuerstrom bewegt sich in dem Zwischenraum zwischen Füllrohr und äußerem Mantel und geht oberhalb in den Schornstein.

Auf dem Verschluß des Füllrohres, unter dem oberen durchbrochenen Deckel, kann ständig eine Schale mit Wasser gehalten werden, sodaß der Zimmerluft die erforderliche Feuchtigkeit gegeben wird. Die Füllung des Ofens reicht bei lebhaftem Feuer für 16 Stunden aus; wird sie rechtzeitig erneuert, so kann man den Ofen ohne neues Anheizen den

ganzen Winter hindurch brennen lassen. Wo viele Zimmer in einem Gebäude erwärmt werden sollen, werden auch Luft- und Wasserheizungen vorteilhaft angewendet.

1) Luftheizung. Frische Luft wird von außen durch unterirdische Kanäle in eine sogenannte, im Keller gelegene Heizkammer geleitet und in diesem dicht ummauerten, überwölbten Raume durch eine verschlossene Feuerung den sogenannten Calorifer erwärmt. Aus dieser Heizkammer steigt die erwärmte Luft in möglichst senkrecht geführten Kanälen, welche im Mauerwerk ausgespart sind, oder besser in glasierten, in Mauerschlitze eingesetzten Thonröhren zu den Räumen hinauf, welchen sie behufs Erwärmung durch Oeffnungen in der Umfassungswand zugeführt werden soll, wobei eine Regulierung durch Schieber stattfindet. Die Vorteile einer Luftheizung bestehen hauptsächlich in der Ersparung an Arbeit und der Möglichkeit, durch eine einzige im Mittelpunkt des Gebäudes gelegene Feuerung, bei großen Gebäuden wohl auch durch zwei oder noch mehrere solche, sämtliche Räume gleichzeitig und fast gleichmäßig erwärmen zu können; auch gestattet die Luftheizung eine kräftige Ventilation durch Anlage von Dunströhren, welche des besseren Zuges wegen neben einen warmen Schornsteinzug zu legen sind und zur Abhaltung jeder nachteiligen Einwirkung von Sonne und Wind auf ihrem oberem Ende mit einer Saugkappe versehen werden. Die Kommunikationsöffnungen dieser Dunströhren werden in den zu ventilierenden Räumen ca. 35 cm über dem Fußboden und unter der Decke angebracht und erhalten regulierbare Schieber.

Als Nachteile der Luftheizung werden genannt: eine Austrocknung der Luft und das Verderben derselben durch, in der Heizkammer verbrannte, Asche und Staubteile. Neuere Systeme haben indeß durch zweckmäßige Konstruktion der Heizapparate und Verdampfung von Wasser diese Uebelstände auf ein Minimum reduziert, wie die vielfache Anlage von Luftheizungen in Kirchen, Schulen 2c. nachweist.

2) Warmwasserheizung. Man unterscheidet eine solche mit Niederdruck und eine mit Hochdruck.

Bei der Warmwasserheizung mit Niederdruck wird in der Regel im Kellergeschoß des zu heizenden Gebäudes eine Kesselfeuerung aufgestellt, von welcher ein Hauptrohr bis zum obersten Teil des Gebäudes aufsteigt; von diesem obersten Punkte aus gehen dann mehrere Röhren, durch die zu heizenden Räume, nach dem Kessel zurück. Wird nun der ganze Apparat gefüllt und der Kessel geheizt, so steigt das erwärmte Wasser in die Höhe, verdrängt das kältere und drückt es durch die Leitungsröhren abwärts nach dem Kessel zurück. Das Wasser gerät also in eine vollständige und andauernde Cirkulation, es erhitzt sich immer mehr und erwärmt die Röhren, die wiederum die Hitze in den zu erwärmenden Räumen ausstrahlen. Um dem erhitzten Wasser Gelegenheit zu eintretender Ausdehnung zu geben, wird mit der Röhrenleitung das sogenannte Expansionsgefäß in Verbindung gebracht, und zwar am höchsten Punkte des Steigrohres im Speicher. Dasselbe ist bei Warmwasserheizungen mit Niederdruck unverschlossen. Dort, wo die Röhren nicht erwärmen sollen, besonders im Speicher, Keller, Fluren u. s. w.

umwickelt man die Rohrleitung zur Vermeidung unnötiger Wärmeabgabe mit einem schlechten Wärmeleiter z. B. Filz, Stroh ꝛc.

Bei der Warmwasserheizung mit hoher Temperatur oder mit Hochdruck, wie man zu sagen pflegt, ist die Anlage eine ganz gleiche, nur werden hier engere Röhren in Anwendung gebracht und das Expansionsgefäß, welches hier verschlossen ist, wird mit einem Sicherheitsventil versehen. Man rechnet auf einen Quadratmeter ca. 25 cbm zu heizenden Raum; der kupferne Kessel wiegt 25 bis 30 kg, die obersten Röhren mindestens 10 kg pro Quadratmeter Oberfläche. Bei Eisen sei der Kessel 6 bis 7 mm, das gußeiserne Steigrohr 12 bis 14 mm stark. Kupfer und Gußeisen heizen am besten, Eisenblech weniger gut, Zink am schlechtesten.

Die Wasserheizung ist der Luftheizung betreffs der Qualität der erwärmten Luft vorzuziehen, da selbige gesund und rein bleibt, auch weniger Heizmaterial erfordert. Doch stehen ihr entgegen die großen Anlagekosten, die Sorgfalt und Uebung bei der Bedienung und Unterhaltung und die Schwierigkeit, die mit Gittern bedeckten Wand- und Bodenkanäle, in denen sich die Röhren befinden, staubfrei zu halten und zu vermeiden, daß sich in diesen Kanälen Ungezieser einnistet.

Die Heizung mittelst Wasserdampf oder mit einem Wort Dampfheizung genannt, eignet sich gar nicht für Wohngebäude, vielmehr nur für große Gebäude wie Fabriken, Krankenhäuser, in welchen Dampfmaschinen arbeiten, deren abgehender Dampf in gußeisernen Röhren durch die zu heizenden Räume geleitet wird, um in diesen seine Wärme auszustrahlen.

Wohnhäuser in Verbindung mit Scheune und Stallung.

Dergleichen Gebäulichkeiten finden häufig auf Bauernwirtschaften Anwendung und sind, je nach dem provinziellen Gebrauch, verschieden angelegt. Uebrigens ist schon im vierten Teil dieses Buches darüber gesprochen worden, weshalb ich hier nur noch folgendes zu bemerken brauche:

Die einzelnen Räume, welche den verschiedenen Zwecken dienen, müssen so zusammenliegen, daß der Betrieb möglichst erleichtert, gleichzeitig aber auch der Stalldunst und die Stallfeuchtigkeit von den Wohnräumen fern gehalten wird. Aus letzterem Grunde darf die Trennung des Stalles von der Wohnung nicht blos durch eine einfache, massive oder Fachwand stattfinden und an dieser das Vieh aufgestellt werden, sondern dasselbe muß seinen Platz an einer isoliert liegenden Fachwand oder Querwand finden und die Trennungswand muß massiv und hohl gemauert, auch als Brandmauer durch den Speicher bis über das Dach hinausgeführt werden. Der Dachboden über den Wohnräumen wird in der Regel als Kornboden benutzt, weshalb schon beim Bau auf eine starke Balkendecke und gehörige Unterstützung derselben Rücksicht zu nehmen ist. Der Dachraum über den Ställen dient, wie bei jedem Stallgebäude Deutschlands, zur Aufbewahrung des Rauhfutters.

6. Tagelöhnerhäuser.

Diese Gebäude, in denen die zum Wirtschaftsbetriebe notwendigen verheirateten Arbeiter, Tagelöhner untergebracht werden, erbaut man in der Regel nicht in der Begrenzung des Hofes, sondern immer in der Nähe desselben, an Nebenfahrwegen.

Da wir es hier mit ländlichen Bauten zu thun haben, bei denen man selten auf eine ganz bestimmte Stelle angewiesen ist, so wird es mit keinen Schwierigkeiten verbunden sein, eine solche zu ermitteln, welche den weiter unten angeführten Prinzipien am meisten entspricht.

Hinsichtlich der Weltgegend empfiehlt sich für die Hauptfront des Gebäudes die Richtung nach Süden und die Anpflanzung von Bäumen auf der Nord-, Nordost- und Nordwestseite. Besonders wünschenswert ist es, die Schlafzimmer nach Süden zu haben, damit die Sonne während der Wintertage sie sechs bis sieben Stunden bescheinen und angenehm erwärmen kann. Das Wohnhaus muß eine möglichst freie Lage und keinen unmittelbaren Anschluß von Abtritten und Dungstätten haben. Man erbaue es in keiner Niederung und nicht auf solchen Stellen, auf denen stets vor oder gleich nach Sonnenuntergang sich schnell eine kühlere Luft, ein auffallend rascher Temperaturwechsel, sowie Nebel oder nebelige Niederschläge einfinden. Der Grund und Boden muß trocken sein. Nur selten wird man auf dem Lande gezwungen sein, einen feuchten Grund und Boden bebauen zu müssen, wo dies aber, wie im ausgedehnten Niederungsterrain oder in Flußthälern doch der Fall ist, da müssen Vorkehrungen getroffen werden, die Feuchtigkeit abzuhalten oder fortzuschaffen.

Die Fundamente sind immer so hoch zu legen, daß sie vom höchsten Grundwasser niemals erreicht werden. Der Sockel muß selbst auf trockenem Boden 0,50—0,62 m, auf feuchtem Boden noch höher, über dem Terrain hoch werden, so daß also auch der Fußboden innerhalb des Gebäudes so hoch über letzterem zu liegen kommt. Auch die Gestalt des Sockels ist nicht ohne Einfluß auf die Trockenheit des Gebäudes und empfiehlt es sich, den Sockel nicht vorspringen zu lassen, sondern ihn mit dem aufgehenden Mauerwerk in dieselbe senkrechte Ebene zu bringen und nur die, den Sockel begrenzende, Rollschicht an und für sich mit 2—4 cm Vorsprung anzulegen. Zu den Fundamenten und Kellermauern dürfen nur Steine, seien es Bruch- oder Ziegelsteine, Anwendung finden, welche selbst undurchlassend für Feuchtigkeit und nicht hygroskopisch sind. Kann man, ohne bedeutende Mehrkosten zu verursachen, hydraulischen Kalk beziehen, so wird sich dessen Verwendung zum Mörtel überall dort empfehlen, wo die Fundamente und Keller in feuchtem Boden zu stehen kommen.

Um dem Aufsteigen der Grundfeuchtigkeit in die oberen Wände zu begegnen, bringe man in der Höhe des Sockels und in der ganzen Stärke desselben, eine Isolierschicht an, die man entweder aus Teerpappe, Teermörtel oder Cement ꝛc. bildet. Schwellen von Fachwerksgebäuden unterlegt man zum Schutze gegen Feuchtigkeit mit Teerpappe oder Birkenrinde.

Das Gebäude muß auch immer eine, wenigstens 0,9 m breite Umpflasterung von Feldsteinen oder harten Ziegelsteinen erhalten, welche mit einem, vom Gebäude abwärts gehenden, Gefälle zu versehen ist.

Bei der Wahl der Baumaterialien kommt lediglich die Lokalität in Betracht, indem man diejenigen anwenden wird, welche in der Nähe und mit möglichst wenig Kosten zu haben sind; es ist nur in der Konstruktionsweise den natürlichen Eigenschaften derselben Rechnung zu tragen. Im übrigen sind massive Bauten von Bruchsteinen, Ziegelsteinen und Kalkpisé, auch solche von gerammten Erdquadern, den Holzbauten vorzuziehen. Umfassungswände von Fachwerk werden überall dort zur Anwendung kommen, wo das Holz billig, Steinmaterial dagegen verhältnismäßig teuer ist. Hierbei ist Eichenholz, seiner längeren Dauer wegen, dem Tannenholze vorzuziehen. Beides muß aber in trockenem Zustande gefällt, gesund und frei von Wurmfraß sein. Eine Teerung der äußeren Flächen des Holzes und derjenigen desselben, welche mit der Ausfüllung der Fache in Berührung kommen, ist anzuraten. Für die Ausfüllung der Fache empfiehlt sich, statt einer Ausmauerung mit Ziegelsteinen, die Ausstakung mit Strohlehm und äußere Pliesterung mit Cementkalkmörtel. Zur Bedachung werden gebrannte Dachziegel, Schiefer oder Teerpappe verwendet.

Es ist entschieden ratsam, die Tagelöhnerhäuser nicht kasernenartig in zwei oder noch mehreren Stockwerken zu erbauen, sondern sie einstöckig aufzuführen, selbst dann, wenn vier Familien darin untergebracht und deshalb das Gebäude ziemlich lang werden sollte. Der Landmann liebt das Treppensteigen nicht und seine ganze Gewohnheit ist dem Bewohnen zweistöckiger Gebäude entgegen, da die häuslichen Verrichtungen und die Beaufsichtigung der Kinder, durch Lage der Wohn- und Wirtschaftsräume im oberen Stockwerk erheblich erschwert werden würde. Ebenso ist es ratsam, für jede Familie einen besonderen Hauseingang anzulegen und die Trennung der einzelnen Wohnungen von einander bis in Keller und Speicher fortzusetzen, da selbst die gemeinschaftliche Benutzung ganz untergeordneter Räume, sowie der Lärm der Kinder Störungen im Hausfrieden herbeiführen kann.

In Betreff der inneren Einrichtung ist es als maßgebend zu betrachten, daß es allen Räumen nicht an frischer Luft, Freisein von mephitischen Dünsten, an guter Beleuchtung, namentlich aber auch nicht an der erforderlichen Temperatur und nicht an Trockenheit der Wände fehlt. Eine einzelne Familienwohnung muß wenigstens enthalten: einen besonderen Hausflur, ein Wohnzimmer von 4,4 zu 5 bis 5,6 m Seite oder von 22 bis 24,64 qm Grundfläche, eine oder zwei Schlafstuben von 2,2 bis 2,5 m Breite, 4,4 bis 5 m Länge, oder von 8,8 bis 12,5 qm Grundfläche, eine Küche von 3 bis 4 qm Grundfläche und einen Keller von ca. 8 qm Grundfläche. Die lichte Höhe ist in den Wohnräumen nicht unter 2,51 m besser 2,66 m, im Keller nicht unter 1,88 m zu belassen.

In Betreff der Schlafstube ist besonders hervorzuheben, daß dieselbe niemals offen gegen die Wohnstube oder Küche zu liegen kommt,

weil sonst alle feuchten Ausdünstungen aus diesen in die, in der Regel kühlere, Schlafstube hineinziehen, dort an Fenstern und Wänden sich kondensiert niederschlagen, auch das Bettzeug feucht machen. Es wird sich allerdings nicht vermeiden lassen, daß das Schlafzimmer mit dem Wohnzimmer kommuniziert, auch ist eine solche Verbindung der Kinder und etwaiger Kranken wegen durchaus notwendig, doch muß man für gewöhnlich das Schlafzimmer durch eine gut schließende Thür absperren können. Wenn wir es mit einem Wohnhause für mehrere Familien zu thun haben, ist es ratsam, die Wohnungen so anzulegen, daß eine oder ein paar sich darunter befinden, welche statt einer Schlafstube deren zwei haben, damit die erwachsenen Kinder von den Eltern oder die Kinder unter sich nach Erfordern getrennt werden können. Größtenteils wird es gelingen, anstatt der zweiten Schlafstube zu ebener Erde eine trockene, freundliche Giebelstube im Speicher zu beschaffen, wodurch im Vergleich zu der vorgenannten Anlage an Standfläche des Gebäudes und somit an Baukosten erspart wird.

Schlafstuben ganz ohne Feuerungsanlage d. h. ohne Heizung zu belassen, ist ebenfalls nicht anzuraten, da selbige nicht durch das Wohnzimmer mit erwärmt werden sollen, bei Krankheiten einzelner Familienglieder jedenfalls aber einer Erwärmung bedürfen; auch bleibt es empfehlenswert, während eines strengen Winters die Schlafzimmer dann und wann zu heizen, da hierdurch etwaige stockige Dünste entfernt und die Zimmer gemütlicher werden.

Schlafzimmer müssen auch ventilierbar sein, ohne daß man das Fenster zu öffnen braucht. Befindet sich ein Ofen im Zimmer, so wird dieser der Ventilator, im anderen Falle kann die Ventilation leicht und zweckmäßig dadurch hergestellt werden, daß man in dem Schornstein, welcher das Ofenrohr des Wohnzimmers aufnimmt, 0,31 m über dem Fußboden eine Oeffnung anbringt, die durch ein Thürchen verschließbar ist. Wird dieses Thürchen im Winter, wo durch Heizung des Ofens der Schornstein erwärmt ist, geöffnet, so tritt ein kräftiger Zug ein, welcher die untere Luftschicht des Schlafzimmers abführt.

Von eben so großer, wenn nicht noch größerer Wichtigkeit ist noch die Einrichtung der **Küche und des Kochapparats**, sowie der **Heizungsvorrichtung im Wohnzimmer.**

Die Kommission der polytechnischen Gesellschaft zu Berlin, welche im Jahre 1850 auf Veranlassung des Königlich Preußischen Landes-Oekonomie-Kollegiums sich über die zweckmäßigste Einrichtung der Koch- und Heizapparate für die Wohnungen der Arbeiterfamilien gutachtlich zu äußern hatte, erklärte in Betreff der Heizung der Wohnzimmer einen gut und zweckmäßig konstruierten Heizofen von unglasierten Kacheln, welche nach der Länge der inneren Züge eine angemessen abnehmende Fütterung besitzen, als am geeignetsten, nur müsse ein solcher Ofen von allen Nebenansprüchen, bis höchstens auf eine Wärmeröhre für Speisen, entbunden sein, da alle derartigen Zwecke zum größten Nachteile für die Hauptfunktionen des Ofens führen würden. Ein solcher Ofen soll also in jedem Wohnzimmer vorhanden sein.

Oefen, auf denen im Zimmer gekocht und gebraten werden soll, sind unter allen Umständen zu verwerfen.

In Gegenden, in welchen des qualmenden Leuchtmaterials (Kiehnspahn, schlechtes Brennöl) wegen, noch sogenannte Leuchtkamine angelegt werden, empfiehlt es sich für diese kleinen Haushaltungen, dieselben mit geschlossenen Kochfeuerungen in Verbindung zu bringen. Diese Kochfeuerung ist so angelegt, daß in den Wintermonaten solche vom Wohnzimmer aus zum Kochen benutzt wird und auch einen vollständigen Leuchtkamin bildet. In den Sommermonaten wird, wie im Grundriß Fig. 167 angegeben, die Wange a b, sowie die Heizthür an der Stubenseite mit Ziegelsteinen auf der hohen Kante und Lehm zugesetzt, dagegen die Wange c d, welche als Abschluß für die Wintermonate auf der Küchenseite

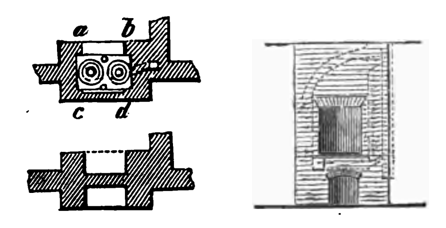


Fig. 167. Geschlossene Kochfeuerung mit Leuchtkamin.

vorhanden ist, sowie der Verschluß der dortigen Heizthür fortgenommen und man erhält auf solche Weise eine, mit der Stube nicht mehr in Verbindung stehende, Kochfeuerung mit geschlossenem Raume. Die von den Speisen aufsteigenden Dünste, sowie der Rauch des zur Beleuchtung benutzten Brennmaterials werden durch den oberhalb befindlichen, punktierten Rauchmantel aufgefangen und durch eine Oeffnung unter dem Scheitel desselben in den Schornstein abgeführt.

Anlagen, wie sie früher häufiger vorkamen, nämlich offene Herdfeuerungen mit großem Herdmantel und besteigbaren Schornsteinen, sind ganz zu verwerfen und durch russische Röhren von 15,5 à 15 oder 15,5 à 20 cm lichter Weite und Kochherde mit geschlossener Feuerung zu ersetzen.

In der Küche ist außerdem ein Spülstein mit Ablaufrohr anzubringen, mit dem außerhalb eine unterirdische kleine Leitung von glasierten Thonröhren in Verbindung steht, welche alles Gespüle in eine kleine, durch Decksteine verschlossene, bis auf den Kies hinabgehende nnd mindestens 6 m vom Gebäude entfernte gemeinschaftliche Senke abführt. Kann die äußere Ableitung durch eine offene Rinne erfolgen, so ist diese, der Billigkeit halber, vorzuziehen. Durch Anlage eines Spülsteins wird eine Verschleuderung des Wassers in der Küche vermieden und die Reinlichkeit im allgemeinen gefördert werden.

Die Keller müssen gewölbte Decken erhalten und, behufs Erzielung

einer kühlen, konstanten Temperatur, in den Umfassungsmauern mit einer Luftschicht versehen sein. Ihre Ventilation erfolgt am besten nicht durch die Kellerfenster, sondern durch einige kleine Oeffnungen im Sockel des Gebäudes, welche äußerlich durch Drahtgitter verschlossen sind, innerhalb nach Belieben oder Bedürfnis mit Stroh verstopft werden können, was besonders im strengen Winter notwendig sein wird.

Auch die Konstruktion der Fußböden und Decken, sowie die Verteilung der Fenster und Thüren und deren Herstellungsart sind von Einfluß auf das Wohlbefinden der Bewohner und auf die Dauer des Gebäudes.

In vielen Gegenden werden noch immer die Fußböden in den ländlichen Arbeiterwohnungen von Lehmestrich hergestellt, da das Material überall zu haben und die Ausführung durch jeden beliebigen Arbeiter erfolgen kann. Diese Lehmestriche führen aber große Nachteile mit sich, indem sie durch den abgebenden Staub schädlich auf Augen und Lunge einwirken, bei vergossener Flüssigkeit lange feucht bleiben, sowie durch den Gebrauch Vertiefungen erhalten, welche nicht nur alten Leuten und Kindern gefährlich werden können, sondern auch die Reinhaltung sehr erschweren. Der beste Fußboden für unterkellerte Wohn- und Schlafzimmer bleibt unter allen Umständen die Bedielung mit gesunden, trockenen und schmalen Brettern auf eichenen Lagerhölzern, die von reinem Sand, Steinkohlenasche, Schlacken oder Ziegelmehl umhüllt und aufgefüllt, eine lange Dauer haben und trocken bleiben.

Die Dielbretter müssen möglichst schmal, höchstens 18 bis 20 cm breit sein, denn je breiter sie sind, desto mehr schwinden sie und öffnen sich die Stoßfugen.

Der Fußboden in der Küche und den Nebenräumen wird am besten aus einem Pflaster von harten Ziegelsteinen in Kalkmörtel auf einer 20—30 cm starken Schicht fetten Lehmes hergestellt, über welches man noch einen Estrich von Cement oder von Steinkohlenasche und Kalk bringen kann.

In Betreff der Decken muß man fordern, daß sie eben, dicht, warm und möglichst feuersicher seien. Vorspringende Deckenbalken, wie man sie noch oft in Dörfern findet, sind Ansammler von Staub und Spinngeweben und deshalb zu vermeiden.

Eine gute Decke giebt der halbe Windelboden mit unterer Verschalung und oberer Dielung. Statt des halben Windelbodens und der Dielung wird noch besser der gestreckte Windelboden angewendet, weil derselbe die Wohnräume nach oben feuersicher abschließt. Die Decken massiver Arbeiterwohnungen aus Gewölben von hohlen Ziegelsteinen zu bilden, wie dies in England bei derartigen Gebäuden geschehen ist, wäre allerdings der Dauer und Feuersicherheit wegen vorzuziehen. Doch da sie viel zu kostspielig sind und die Verwendung zu vorgenanntem Zwecke, sowie zur Herstellung von Umfassungswänden und Fußböden nur ganz vereinzelt vorkommt, so versage ich es mir, auf eine Beschreibung dieser Konstruktionsweise näher einzugehen. Diejenigen meiner geehrten Leser, welche sich jedoch dafür interessieren sollten, finden die erforderliche Anleitung zu dieser Baumethode in dem Werk: das Musterhaus für Arbeiterfamilien von Henry Roberts, übersetzt von F. C. Busse (Potsdam bei Ferd. Riegel.)

Die inneren Wandflächen müssen einen Anstrich erhalten, der am besten mit einer hellen, bläulichen, rosagrauen oder gelblichen Leimfarbe hergestellt wird, denn mit Kalk geweißte Wände färben ab und sind bei greller Beleuchtung den Augen schädlich. In der Küche können die Wände bis zu einer Höhe von 1,5 m mit Oelfarbe angestrichen werden.

Zur gehörigen Beleuchtung des Wohnzimmers gehören zwei, zu jeder des anderen Raumes nur ein zweiflügeliges Fenster von 0,94 m Breite und mindestens 1,25 m Höhe. Zum besseren Schutze wird es sich empfehlen, außerhalb zweiflügelige Fensterladen anzubringen.

Die Hausthür ist einflügelig und am besten eine kieferne Blindthür aus gespundeten Brettern mit aufgesetzter Verdoppelung aus Eichenholzrahmen mit zwischen gesetzten Jalousie-Füllbrettchen. Wenn möglich muß sie nebst dem Hausflur am Giebel angelegt werden, weil bei dieser Lage und einem etwaigen Brande die Rettung erleichtert wird. Ein Oberlicht über der Thüre dient zur Beleuchtung des Hausflurs bei geschlossener Thüröffnung.

Die inneren Thüren sind einflügelig von Tannenholz, 0,85 bis 0,9 m breit und 1,9—2 m hoch in Rahmen und Füllungen und Verkleidung anzufertigen. Fenster und innere Thüren sind übrigens so zu verteilen, daß für Aufstellung von Möbel und Betten überall zweckmäßiger Raum verbleibt.

Häufig findet man, daß die Stallräume, in denen sich die Arbeiterfamilien ein Schwein, eine Ziege, wohl auch eine Kuh halten, unter demselben Dache mit der Wohnung angelegt sind und mit dieser, oder doch mit Flur und Küche durch eine Thür kommunizieren. Eine solche Einrichtung erschwert nicht nur die Uebersicht, sondern befördert auch die Unreinlichkeit. Am allernachteiligsten ist aber eine solche Kombination für das Gebäude und für die Gesundheit der Bewohner, weil durch die Ausdünstung der festen und flüssigen tierischen Exkremente nicht nur die Wände infiziert, sondern auch die Luft der Wohnräume verpestet wird. Ist es überhaupt schwer, die Menschen vor epidemischen Krankheiten zu schützen, so wird diese Schwierigkeit hier noch vermehrt, da viele Krankheiten der Tiere, z. B. Räude, Milzbrand, Rotz 2c. ansteckend auf Menschen einwirken können.

Wird nun, wie dies gewöhnlich der Fall ist, dem Arbeiter ein kleiner Stall zur Viehhaltung gewährt, erhält er außerdem ein Stück Deputatland von etwa 25 bis 35 a, so sind die erforderlichen Räume am besten in einem besonderen, wenigstens 7,5 m vom Wohnhause entfernten, Gebäude unterzubringen.

Für den Bau und die Einrichtung solcher Gebäude gelten die früher bei den Stallgebäuden entwickelten Grundsätze. Die Stallräume sind in jenem Gebäude so zu placieren, daß der Dünger durch eine Oeffnung von 0,62 à 0,94 m Größe, welche für gewöhnlich durch ein gut schließendes, zweiflügeliges Thürchen verschlossen ist, hinausgestoßen und in die unmittelbar daneben liegende Düngerstätte gefördert werden kann.

Um eine Mischung der menschlichen Exkremente mit dem Tierdünger zu ermöglichen und zu erleichtern, wird im unmittelbaren Anschluß an den Stall und die Düngergrube der Abtritt zu erbauen

sein. Die Sekretgrube desselben ist mit einem Kranze von Eichenholz und eichenen Bohlen abzudecken. Die Jauche der Ställe wird durch offene Rinnen und durch kleine Oeffnungen in der Hinterfronte des Gebäudes direkt auf die Düngerstätte geleitet und dort dem Jauchenbehälter zugeführt, welcher in der Düngerstätte liegt und mit durchlöcherten Bohlen bedeckt ist. Es wird durch diese Einrichtung die Möglichkeit geboten, da alle für die Gesundheit, besonders bei Epidemien, gefährlichen Stoffe vom Wohnhause fern gehalten und auf einen kleinen Raum beschränkt werden, mit der Desinfektion wirksam vorschreiten zu können.

Das Gebäude erhält außer den genannten Räumen in der Regel noch einen Holzstall und der Speicher bietet Raum zur Aufbewahrung des Streu- und Futtermaterials.

Die beigegebenen Grundrisse von Arbeiterwohnungen und Stallanlagen bedürfen nach dem Vorausgeschickten keiner besonderen Erwähnung.

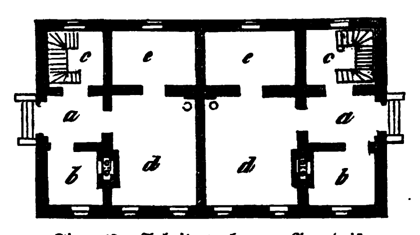


Fig. 168. Arbeiterwohnung, Grundriß.

Es bezeichnet:

a) den Flur, darüber Speicherzimmer; b) Küche; c) die Treppe nach dem Speicher und Raum für Handwerkszeug; d) die Wohnstube; e) die Schlafstube.

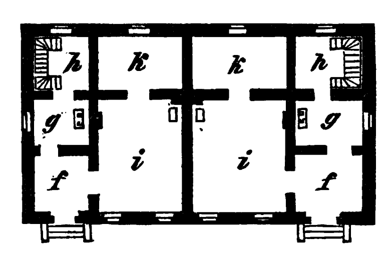


Fig. 169. Arbeiterwohnung, Grundriß.

Es bezeichnet:

f) den Flur; g) die Küche, welche allerdings nicht direktes Licht erhält, darüber Giebelzimmer; h) die Treppe zum Speicher und Raum für Handwerkszeug; i) die Wohnstube; k) die Schlafstube.

Bei den Stallanlagen:

a) den Holzstall; b) den Kuhstall; c) den Ziegenstall; d) den Schweinestall; e) den Flur mit Abtritt; f) die Düngerstätte mit Jauchenbehälter; g) die Sekretgrube des Abtritts.

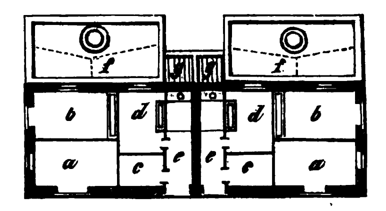


Fig. 170. Stallanlage, Grundriß.

Beim zweiten Grundriß:

h den Ziegenstall; i den Schweinestall; k den Flur; l den Holzstall; m die Düngerstätte mit Jauchenbehälter; n den Abtritt mit Sekretgrube.

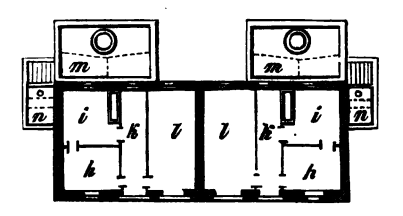


Fig. 171. Stallanlage, Grundriß.

Da es unbillig sein würde, den Bewohnern der Arbeiterhäuser zuzumuten, das weiche Regenwasser zu trinken und auch Flußwasser, das wegen Mangel an Kohlensäure und weil es meistens eine Menge mineralischer und vegetabilischer, auch animalischer Beimischungen enthält, sich zum Trinkwasser nicht qualifiziert, so ist auf die Beschaffung des letzteren, also auf einen guten **Brunnen**, Bedacht zu nehmen. Derselbe muß aber von Dungstätten, Abtritten und Kirchhöfen wenigstens 7,5 m weit entfernt sein, damit er durch jene Anlagen nicht zum Nachteile der Gesundheit für Menschen und Tiere verunreinigt werde.

Außer dem beschriebenen Wohnhause und Stallgebäude wird noch ein Raum zum **Waschen** und **Backen**, also ein besonderes Wasch- und Backhaus erbaut werden müssen, welches der Nässe und der Feuergefährlichkeit halber ebenfalls isoliert und massiv herzustellen ist. Bei Arbeiterkolonien, wo also mehrere Familienhäuser um einen Hof gruppiert sind,

wird dieses Gebäude eine entsprechende Ausdehnung erhalten, auch wird es sich dann empfehlen, ein Badezimmer damit in Verbindung zu bringen, in welchem eine, im Boden vertiefte, innerhalb mit Cement verputzte Badewanne anzulegen ist.

Fünfter Teil.

Einfriedigungen und Brunnen.

1) Einfriedigungen.

Ein jeder Wirtschaftshof muß umfriedigt sein und um dies minder kostspielig zu machen, werden die einzelnen Gebäude des Hofes in seine Umgrenzung gesetzt, sodaß also nur noch die Zwischenräume mit Bewährungen zu versehen sind. Am wohlfeilsten sind die hölzernen Umfriedigungen, werden aber durch die häufigen Reparaturen und Erneuerungen auf die Dauer ebenfalls kostspielig.

Man unterscheidet:

1) Den Schleetzaun. Hierbei werden in Entfernungen von 3 bis 4 m doppelte Pfosten von 1,25—1,50 m Höhe, 8—10 cm Stärke 0,75 m

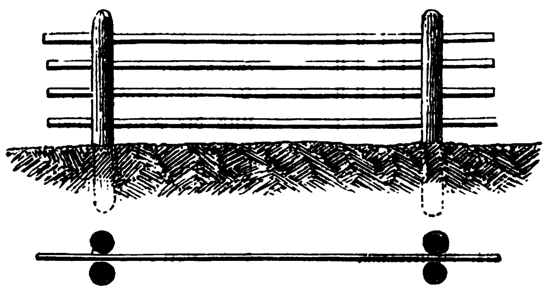


Fig. 172. Schleetzaun.

tief in die Erde gestellt und mit fettem Lehm fest umstampft. Zwischen diesen Pfosten werden dann 3 bis 4 horizontale Latten in gleichen Entfernungen entweder mittelst Weidenruten oder durch Nagelung befestigt. Der laufende Meter eines solchen Zaunes kann an Material und Arbeitslohn etwa 1 bis 1,20 M kosten.

2) Den Plankenzaun. Zur Herstellung eines solchen Zaunes verwendet man kieferne oder eichene Holzklötze von etwa 2 m Länge und

10—13 cm Stärke, welche der Länge nach einmal gespalten und in etwa 5—8 cm Entfernung von einander 0,65—0,75 m tief in die Erde gesteckt werden. Ueber ihre oberen Hirnenden fort wird behufs des

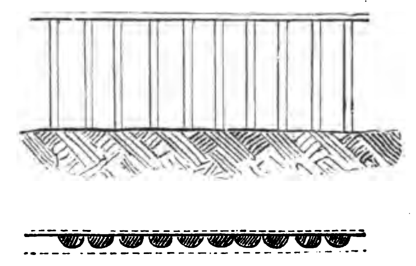


Fig. 173. Plankenzaun.

Zusammenhaltens und zum Schutz gegen Regen ein, nach beiden Seiten etwas vorspringendes, oberhalb abgerundetes Brett, sogenannte Schwarte oder Schale, genagelt. Der laufende Meter eines derartigen Zaunes kostet etwa 2,50 M.

3) Den Bretterzaun. Hierbei werden zunächst etwa 2—2,5 m von einander entfernt, Holzstiele von 10 à 13 bis 13 à 15 cm Stärke 0,75 m tief in die Erde gestellt. Gewöhnlich macht man die Bretterzäune 2—2,1 m hoch. Die Stiele werden durch einen oberen und unteren Riegel von entsprechendem Querschnitt mit einander verbunden, wobei der untere etwa 10 cm vom Erdboden entfernt bleiben muß. Zur Abhaltung des Regenwassers sind die Stiele oberhalb mit einem kleinen dachförmigen Brettchen zu bedecken. Die Stiele und Riegel bilden das Gerüst, gegen welches die 2,6—3 cm starken, gemesserten oder gespundeten Bretter in vertikaler Richtung genagelt werden. Zum Schutz gegen Regen bleibt es auch hier vorteilhaft, die oberen Hirnenden der Bretter durch eine glatte, nach beiden Seiten etwa 2—2,5 cm vorspringende, Leiste zu bedecken. Der laufende Meter eines solchen Zaunes kostet rauh etwa 3,75 M, gehobelt 4,50 M.

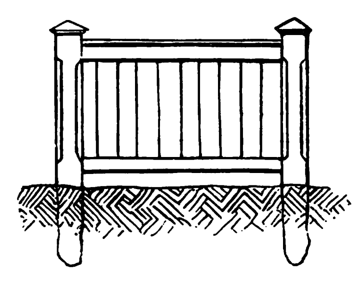


Fig. 174. Bretterzaun.

Um alle solche hölzernen Pfosten, die etwa 0,75—1 m tief in die Erde zu stehen kommen, gegen Fäulnis zu schützen, flammt man dieselben an, d. h. man verkohlt die obere Holzschicht, worauf man sie noch mehrere Mal mit Teer anstreicht; ähnlich schützt man die Pfosten auch durch eine Umhüllung mit fettem Lehm oder mit dünnem, gewalzten

Blei. Auch ist ein mehrtägiges Eintauchen des unteren Pfahlendes in Kalkwasser zu empfehlen und die alsdann getrockneten Pfähle mit verdünnter Schwefelsäure anzustreichen. So behandelte Pfähle werden steinhart und sehr dauerhaft.

4) Den Flechtzaun. Bei diesem werden in 1,25—1,75 m Entfernung starke Prügel von etwa 6—8 cm Stärke, 1,50—2 m Länge 0,60 m tief in die Erde gesteckt und dann auf einer Seite mit Flecht-

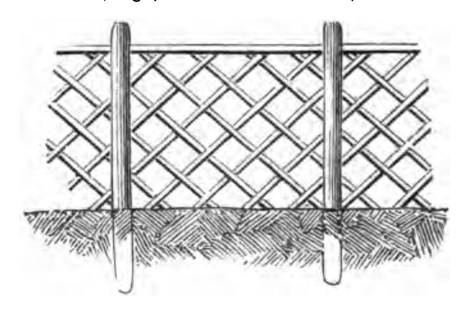


Fig. 175. Flechtzaun.

werk bekleidet. Besteht letzteres aus schwachen Zweigen, so geschieht die Befestigung nur durch Anbinden mit Weidenruten; haben jedoch die Zweige schon eine Stärke von 3—4 cm, so müssen sie an die Pfosten genagelt werden und erhalten dann auf ihren oberen Enden eine aufgenagelte Deckleiste, wie hier dargestellt ist. Der laufende Meter kostet etwa 0,8—1,0 M.

5) Den Drahtzaun mit hölzernen Pfosten. Dergleichen Zäune, die in neuerer Zeit vielfach zur Anwendung kommen, bestehen

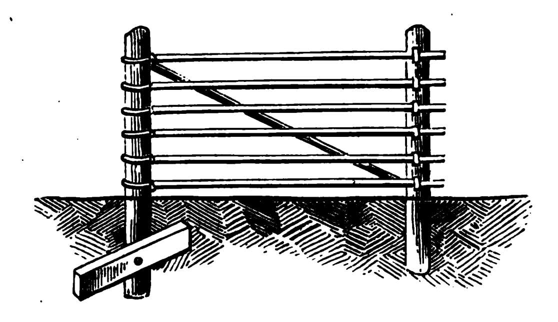


Fig. 176. Drahtzaun mit hölzernen Pfosten.

der Hauptsache nach aus eisernem Draht von der Stärke einer Federpose, der in horizontaler Richtung und in gleichen Entfernungen von

einander um die Eckpfosten gewickelt, glatt ausgezogen und durch eiserne Häkchen an den Zwischenpfosten festgehalten wird. Häufig werden diese Häkchen dadurch entbehrlich gemacht, daß man die Pfosten durchbohrt, und die Drähte durchgreifen läßt. Zum Schutz gegen Regen und Schnee können die Drähte und Häkchen vor ihrer Verwendung verzinkt, oder, nach fertig gestelltem Zaun, mit Mennig grundiert und zweimal mit Oelfarbe gestrichen werden. Die Eckpfosten haben einem starken Zuge zu widerstehen und sind deshalb fest in die Erde zu stellen. Zu diesem Zwecke ist an das, etwa 1 m tief in die Erde versenkte Ende des Eckpfostens, auf der Seite, nach welcher der Zug stattfindet, ein 0,60 m langes, 15 cm hohes, 6—8 cm starkes Bohlenstück genagelt; außerdem wird etwa 1,25 m vom Eckpfosten entfernt der erste Zwischenpfosten gestellt und dieser mit jenem durch eine angenagelte Strebe verbunden.

Eine andere Befestigung zeigt die nachstehende Fig. 177 Hier steht der Eckständer auf einer Winkelschwelle von eichenen 8 cm starken, etwa 1 m langen Schwarten und wird durch zwei Streben in seiner senkrechten Stellung erhalten. Daß in beiden Fällen eine Umhüllung von Lehm und darauf folgende feste Umstampfung der Erde notwendig ist, versteht sich von selbst.

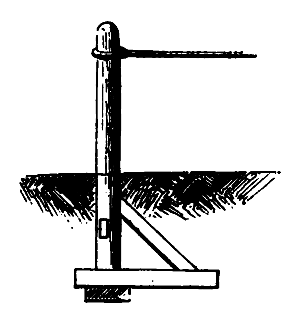


Fig. 177. Befestigung des Drahtzaun-Eckpfostens.



Fig. 178. Lebende Hecke.

6) Die lebende Hecke. Diese namentlich für Gärten und Wiesen zweckmäßigste und wohlfeilste Umfriedigung wird aus Hagedorn oder Weißdorn, aus Hainbuche oder Hornbaum, aus Haselnußstrauch, in manchen Gegenden sogar aus Tanne gebildet. Anfänglich muß die Hecke durch kleine Gräben, durch leichten Lattenverschlag oder Kreuzstäbe gesichert und geschützt werden. Gewöhnlich wird zuerst die Pflanze von 6 bis 26 mm Durchmesser in 10 bis 13 cm Entfernung gepflanzt und späterhin, wenn sie alle gedeihen, dazwischen gelichtet.

Nachstehende Figur zeigt ein einfaches hölzernes Heckenthor. Die Pfosten sind durch horizontale Latten und diese wiederum unter einander

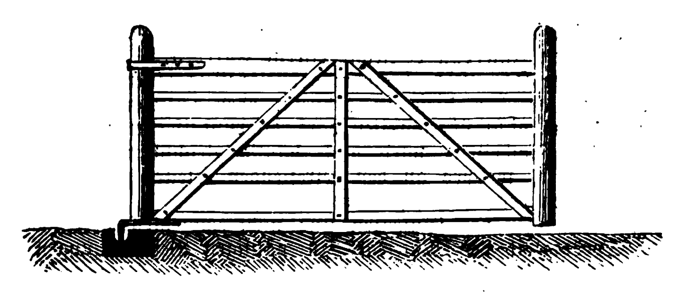


Fig. 179. Hölzernes Heckenthor

durch eine übergenagelte Latte und zwei Strebenbänder verbunden. Der Beschlag ist aus der Zeichnung klar ersichtlich.

Eine größere Dauer gewähren die massiven Umfriedigungen aus Feldsteinen, Bruchsteinen, Backsteinen, selbst aus Luftsteinen oder Pisé. Letztere sind jedoch nur dann mit Vorteil anzuwenden, wenn man sie auf massivem Fundament aufführt und mit einem vollständigen kleinen Schutzdache versieht. Die Einfriedigungen aus rohen Feldsteinen erhalten eine Stärke von 0,62 bis 0,94 m und werden meistens ohne Kalkmörtel, nur mit Lehm aufgeführt und die äußeren Fugen mit Moos verstopft.

Einfriedigungen aus Bruchsteinen und Kalkmörtel müssen 0,46 m, bei 3 m Höhe schon 0,62 m stark werden. Oder man bringt in Entfernungen von 2 bis 3 m sogenannte schräge Stütz- oder Strebepfeiler an. Die Abdeckung einer solchen Mauer erfolgt mit größeren Bruchsteinplatten, mit einer Rollschicht aus gebrannten Ziegelsteinen oder mit Cement.

Einfriedigungen aus Backsteinen brauchen bis 3 m Höhe nur 1 Stein stark gemacht zu werden, wenn sie nicht länger als 3 bis 4 m sind; haben sie eine größere Länge, so bringt man alle 2 bis 3 m einen 13 cm weit vorspringenden, $1^1/_2$ bis 2 Stein breiten Verstärkungspfeiler an. Mauern von einer größeren Höhe als 3 m müssen $1^1/_2$ Stein stark werden. Die Abdeckung erfolgt ebenfalls mit harten Backsteinen auf der hohen Kante, welche dachförmig, nach einer oder beiden Seiten abgewässert, mit 3 bis 4 cm Vorsprung in Kalkmörtel aufgebracht und entweder nur mit Cement ausgefugt oder glatt mit Cement verputzt werden. Die übrigen Flächen der Mauer erhalten niemals einen glatten Kalkmörtelputz, sondern werden entweder nur ausgefugt oder mit rohem Rappputz versehen.

Einfriedigungen aus Schmiedeeisen erhalten in der Regel einen massiven Unterbau, der 0,60 bis 0,90 m hoch über dem Erdboden mit harten Ziegelsteinen abgerollt wird. In diese Rollschicht, oft noch in das untere Mauerwerk hinabreichend, werden in 2 bis 2,5 m Entfernung feste Haustein-Quadern eingebunden, in welche die 3 bis 4 cm im Quadrat starken eisernen Hauptstäbe des Geländers eingelassen und mit Blei vergossen werden. Zur Vermehrung der Stabilität erhalten diese

Hauptstäbe rückwärts gegengelegte, mit ihnen vernietete oder verschraubte und im massiven Unterbau befestigte eiserne Streben.

Gegen diese Hauptstäbe kommen doppelte Längsschienen aus starkem Flacheisen und zwischen diese in größerer oder geringerer Entfernung, die jedoch 15 cm nicht überschreiten darf, die rundeisernen Zwischenstäbe.

Statt des Flacheisens wird auch häufig gleichschenkeliges Winkeleisen angewendet, welches an den betreffenden Stellen Durchlochungen zum Durchstecken der runden Zwischenstäbe erhält.

Einfriedigungen von Gußeisen sind nicht empfehlenswert, weil sie bei der Sprödigkeit des Materials zu häufigen Beschädigungen ausgesetzt sind.

2. Brunnen.

Zum Betriebe der Wirtschaft bedarf man auch der Brunnen, von denen einer, wenn möglich zwei auf dem Hofe anzulegen sind. Brunnen sind Vertiefungen in der Erde, in denen das Wasser entweder von selbst emporspringt, oder durch Eimer rc. heraufgezogen wird. Die ersteren sind natürliche Brunnen, Quellen oder Springbrunnen, die letzteren gesuchte oder gebohrte Brunnen. Wird das Wasser eines Brunnens gefaßt, d. h. mit einem kalkmörtellosen Gemäuer aus Ziegeln oder Feldsteinen umgeben, so entsteht eine Brunnenstube, Brunnenkessel, Brunnenhaus. Soll der Brunnen nicht auf der Stelle benutzt werden, wo er entspringt, so führt man das Wasser durch eine Röhrenleitung, die mindestens 1 m tief unter der Erde liegen und am Einfluß mit einem Sieb versehen sein muß, bis an die Stelle, wo es gebraucht werden soll. Die Herstellung von gegrabenen und gebohrten Brunnen ist schon früher beim Grundbau beschrieben worden. Werden aber Brunnen bis auf Tiefen von 31 m und darüber ausgeführt und ist der Boden nicht fest und anstehend, sondern ein lockerer Sand, so wird die Brunnengrube zuerst bergmännisch mit einem Holzschacht umfaßt, den man bis auf die Wassernähe abtäuft; dann wird der Brunnenkranz gelegt und mit der Aufmauerung des Brunnenkessels begonnen, den man in der früher beschriebenen Weise so tief versenkt, als Wassertiefe geschafft werden soll. Zuletzt wird der Kessel innerhalb des Schachtes bis zur Oberfläche der Erde heraufgemauert und dabei nach und nach der Schacht abgebrochen, das Holz heraufgeschafft und der Zwischenraum mit Erde, besser mit fettem Lehm, nachgefüllt.

Nach der Gestaltung des Oberbaues, sowie nach den verschiedenen Vorrichtungen zur Emporhebung des Wassers, unterscheidet man:

1) Schöpfbrunnen. Derselbe ist entweder ein Radbrunnen, bei welchem das Wasser durch ein Wellrad oder eine Kurbelhaspel mit Seil und Eimer geschöpft wird, oder ein Ziehbrunnen, bei welchem das Heben durch einen Kloben, Seil und Eimer stattfindet, oder auch ein Schwengelbrunnen, bei welchem sich ein langer Schwengel (zweiarmiger Hebel) über der Brunnenstube befindet, an dessen leichterem Ende eine Stange mit dem Eimer hängt und das Aufziehen des ge-

füllten Eimers durch das andere, schwerer gestaltete Ende des Schwengels erleichtert wird.

2) Sauge- und Druckpumpen. Saugepumpen in kunstgerechter Ausführung können bis auf bedeutende Tiefen Anwendung finden, wenn man mehrere Pumpensätze über einander anbringt, so daß immer der untere dem zunächst höheren das Wasser zuführt. Die Druckpumpe besteht aus zwei, vermittelst einer dritten, verbundenen Röhren. In der einen kürzeren Röhre, in welcher sich das Ventil und der Stiefel mit dem Kolben befindet, tritt das Wasser ein; nachdem sich das Ventil geschlossen hat, drückt der Kolben, der hier keine Ventilöffnung besitzt, das Wasser durch eine im Stiefel befindliche Oeffnung in die Verbindungsröhre und durch dieselbe in die andere oder sogenannte Steigeröhre, in welcher es schließlich durch fortgesetztes Pumpen bis zum Ausflußrohre in die Höhe getrieben wird. Soll der Ausfluß nicht stoßweise, sondern in einem kontinuierlichen Strahle stattfinden, so wird die Steigeröhre wie bei den Feuerspritzen und manchen Jauchenpumpen, mit einem Windkessel in Verbindung gebracht. In letzterem wird durch den gesteigerten Eintritt des Wassers aus der Saugeröhre die Luft komprimiert und hierdurch obengenannte Wirkung erzielt.

3) Amerikanische Rammpumpe. Dieselbe besteht im wesentlichen aus einer Röhre von Schmiedeeisen, von etwas größerer Wandstärke als die schmiedeeisernen Gasleitungsröhren, welche aus einzelnen Stücken durch Anschrauben zusammengesetzt und bis 9,5 m Länge gebracht werden kann. Das untere Ende ist auf eine Länge von 0,6 m siebartig mit kleinen Löchern durchbohrt und durch eine scharfe stählerne Spitze geschlossen, ähnlich einem Pfahle, der in die Erde gerammt werden soll; das obere Ende hat ein Gewinde zur Aufnahme einer kleinen eisernen Saugepumpe. Um die senkrecht aufgestellte Brunnenröhre wird, etwa 0,6 bis 0,9 m vom Boden entfernt, ein zweiteiliger Klemmring mittelst zweier starken Schrauben befestigt. Dieser Klemmring ist innerhalb, dort, wo er an die Röhre anschließt, mit Zähnen versehen, welche sich in das Eisen eindrücken und so das Herabgleiten des Ringes verhindern.

Ueber das Rohr ist ein, etwa 40 kg schwerer, eiserner Rammklotz geschoben, dessen Durchbohrung der Röhre hinreichenden Spielraum bietet. Dieser Rammblock wird mittelst zweier Seile, welche über zwei Rollen laufen, durch zwei Arbeiter gehoben und fallen gelassen. Wenn die Röhre bis an den Klemmring eingedrungen ist, wird derselbe, sowie auch das Rammwerk höher oben angeschraubt und mit der Arbeit von neuem begonnen. So fährt man fort die Röhre einzurammen, bis der Brunnen die nötige Tiefe hat, um hinlängliches Wasser zu liefern, worüber man sich durch das zeitweise Hinablassen eines Bleilotes unterrichten kann.

Das erste durch die Pumpe geförderte Wasser ist selbstverständlich noch sehr trübe, mit Erde und Sand vermischt, aber schon nach kurzer Zeit erscheint reines Wasser in reicher Fülle.

Um sich vergebliche Arbeit zu ersparen, ist es geraten, sich vor Beginn derselben zu vergewissern, ob der Boden überhaupt Wasser ent-

hält und in welcher Tiefe dasselbe vorzukommen pflegt. Läßt sich die Röhre nicht tief genug einrammen, so zieht man dieselbe mittelst des Rammapparats, welcher dann aufwärts arbeitet, heraus und macht den Versuch an einer anderen Stelle. Eine solche Rammpumpe wird überall dort, wo die wasserführende Schicht auf Kies besteht, ein günstiges Resultat liefern, auf welches aber in Triebsand niemals zu rechnen ist.

4) Centrifugalpumpe. Dieselbe ist eine Wasserhebemaschine, bei welcher durch eine schnelle Drehung, sei es der ganzen Maschine oder eines Teiles derselben, vermöge der Centrifugalkraft das Wasser herausgetrieben wird, worauf durch den Druck der Atmosphäre das untere Wasser in den entstandenen leeren Raum nachströmt. Die Centrifugalpumpe wird mit Vorteil da angewendet, wo es sich darum handelt, große Wassermassen auf geringe Höhe oder unreine Wasser zu heben, welche bei Kolbenpumpen die Kolben und Ventile in Unordnung bringen würden. Auf größere Höhen als 9,5 m ist es indeß nicht mehr ratsam, Centrifugalpumpen anzuwenden, weil alsdann erfahrungsmäßig ihre Wirksamkeit eine unvollkommene wird. Im Falle aber auf größere Höhen Centrifugalpumpen angewendet werden müssen, bleibt es vorteilhafter, mehrere Pumpen über einander aufzustellen, als nur mit einer zu arbeiten.

Berlin, Druck von W. Bürenstein.


Digitized by Google